

Beitrag zur Untersuchung des Metopismus

Georg-Christoph Dauer

1979
—

Aus dem Institut für Anthropologie und Humangenetik der
Universität München

Vorstand: Prof.Dr.H.Cleve
Prof.Dr.Dr.G.Ziegelmayer

Beitrag zur Untersuchung des Metopismus

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde in der
Zahnheilkunde an der Ludwig Maximilians-
Universität zu München



vorgelegt von
Georg-Christoph Dauer

aus
Kelheim

Jahr
1979

Mit Genehmigung des Fachbereichs Medizin der Universität
München

Prof. Dr. Dr. G. Ziegmayer

Berichterstatter:

Prof. Dr. H. Frick

Mitberichterstatter:

Prof. Dr. W. Spann

Dekan:

2. 10. 1979

Tag der mündlichen Prüfung:



meiner Frau



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551913_0032

INHALTSVERZEICHNIS

1. Zusammenfassung

- 1.1. Zielsetzung der Arbeit - (Seite 11-12)
- 1.2. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 13-14)
- 1.3. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 15-16)
- 1.4. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 17-18)
- 1.5. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 19-20)
- 1.6. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 21-22)
- 1.7. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 23-24)
- 1.8. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 25-26)
- 1.9. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 27-28)
- 1.10. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 29-30)

2. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 31-32)

- 2.1. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 33-34)
- 2.2. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 35-36)
- 2.3. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 37-38)
- 2.4. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 39-40)
- 2.5. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 41-42)
- 2.6. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 43-44)
- 2.7. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 45-46)
- 2.8. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 47-48)
- 2.9. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 49-50)
- 2.10. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 51-52)

Für die Betreuung meiner Arbeit danke ich
Herrn Prof. Dr. Dr. G. Ziegelmeier.

- 3. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 53-54)
- 3.1. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 55-56)
- 3.2. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 57-58)
- 3.3. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 59-60)
- 3.4. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 61-62)
- 3.5. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 63-64)
- 3.6. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 65-66)
- 3.7. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 67-68)
- 3.8. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 69-70)
- 3.9. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 71-72)
- 3.10. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 73-74)
- 3.11. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 75-76)
- 3.12. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 77-78)
- 3.13. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 79-80)
- 3.14. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 81-82)
- 3.15. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 83-84)
- 3.16. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 85-86)
- 3.17. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 87-88)
- 3.18. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 89-90)
- 3.19. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 91-92)
- 3.20. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 93-94)
- 3.21. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 95-96)
- 3.22. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 97-98)
- 3.23. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 99-100)
- 3.24. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 101-102)
- 3.25. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 103-104)
- 3.26. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 105-106)
- 3.27. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 107-108)
- 3.28. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 109-110)
- 3.29. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 111-112)
- 3.30. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 113-114)
- 3.31. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 115-116)
- 3.32. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 117-118)
- 3.33. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 119-120)
- 3.34. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 121-122)
- 3.35. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 123-124)
- 3.36. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 125-126)
- 3.37. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 127-128)
- 3.38. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 129-130)
- 3.39. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 131-132)
- 3.40. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 133-134)
- 3.41. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 135-136)
- 3.42. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 137-138)
- 3.43. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 139-140)
- 3.44. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 141-142)
- 3.45. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 143-144)
- 3.46. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 145-146)
- 3.47. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 147-148)
- 3.48. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 149-150)
- 3.49. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 151-152)
- 3.50. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 153-154)
- 3.51. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 155-156)
- 3.52. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 157-158)
- 3.53. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 159-160)
- 3.54. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 161-162)
- 3.55. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 163-164)
- 3.56. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 165-166)
- 3.57. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 167-168)
- 3.58. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 169-170)
- 3.59. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 171-172)
- 3.60. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 173-174)
- 3.61. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 175-176)
- 3.62. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 177-178)
- 3.63. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 179-180)
- 3.64. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 181-182)
- 3.65. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 183-184)
- 3.66. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 185-186)
- 3.67. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 187-188)
- 3.68. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 189-190)
- 3.69. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 191-192)
- 3.70. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 193-194)
- 3.71. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 195-196)
- 3.72. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 197-198)
- 3.73. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 199-200)
- 3.74. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 201-202)
- 3.75. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 203-204)
- 3.76. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 205-206)
- 3.77. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 207-208)
- 3.78. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 209-210)
- 3.79. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 211-212)
- 3.80. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 213-214)
- 3.81. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 215-216)
- 3.82. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 217-218)
- 3.83. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 219-220)
- 3.84. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 221-222)
- 3.85. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 223-224)
- 3.86. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 225-226)
- 3.87. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 227-228)
- 3.88. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 229-230)
- 3.89. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 231-232)
- 3.90. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 233-234)
- 3.91. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 235-236)
- 3.92. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 237-238)
- 3.93. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 239-240)
- 3.94. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 241-242)
- 3.95. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 243-244)
- 3.96. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 245-246)
- 3.97. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 247-248)
- 3.98. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 249-250)
- 3.99. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 251-252)
- 3.100. Zusammenfassung der Arbeit - (Seite 253-254)

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung

- 1.1. Entwicklung des Stirnbeins - Sutura frontalis
- Sutura metopica
- 1.2. Supranasale Nahtreste - Fissura metopica - Fontanella metopica
- 1.3. Begriffsentstehung der Sutura metopica
- 1.4. Historische Angaben zur Sutura metopica
- 1.5. Ziel der Arbeit

2. Theorien über Ursachen und Bedeutung des Metopismus

- 2.1. "Kompensatorischer Metopismus"
- 2.2. Metopismus bei künstlich deformierten Schädeln
- 2.3. Erhöhte Zentrifugalkraft des Gehirns
- 2.4. Verminderte Wirkung der Mm. temporales
- 2.5. Verminderter Druck von seiten des Kauapparats
- 2.6. Ungenügende Fixierung der Stirnbeine durch die Falx cerebri
- 2.7. Einfluß des endokrinen Systems
- 2.8. Genetische Faktoren
- 2.9. Metopismus und Evolution
- 2.10. Metopismus und Pathologie

3. Häufigkeit, Verteilung und morphologische Kriterien des Metopismus nach den Angaben in der Literatur

- 3.1. Häufigkeit der Sutura metopica
- 3.2. Geschlechtsverteilung
- 3.3. Schädelkapazität
- 3.4. Größte Hirnschädellänge und Hirnschädelbreite
- 3.5. Schädelform
- 3.6. Basion-Bregma-Höhe
- 3.7. Kleinste und größte Stirnbreite
- 3.8. Krümmung und Stellung des Stirnbeins
- 3.9. Stephanionbreite
- 3.10. Größte Hinterhauptsbreite
- 3.11. Schädelbasislänge
- 3.12. Knochenstärke des Os frontale
- 3.13. Orbitalbreite und Orbitalhöhe

- 3.14. Interorbitalbreite
- 3.15. Ausmaße des Jochbeins
- 3.16. Obergesichtshöhe und Obergesichtsbreite
- 3.17. Reste der Sutura squamosa und der Sutura mendosa
- 3.18. Akzessorische Knochen (Suturenknochen, Fontanellenknochen, Inkabeine)
- 3.19. Obliterationsverhalten der Schädelnähte
- 3.20. Nahtcharakter
- 3.21. Lage der Sutura metopica in bezug auf die Sutura sagittalis
- 3.22. Die Sutura metopica im Röntgenbild
- 3.23. Sinus frontalis
- 4. Eigene Untersuchungen
 - 4.1. Material
 - 4.1.1. Örtliche und zeitliche Provenienz
 - 4.1.2. Alters- und Geschlechtsbestimmung
 - Auswahlkriterien
 - 4.2. Metrische Untersuchungen
 - 4.2.1. Methode: Abkürzungen der Meßpunkte und Meßinstrumente - Verzeichnis der durchgeführten Messungen
 - Erläuterung der Tabellen - statistische Auswertung
 - 4.2.2. Häufigkeit der Sutura metopica
 - 4.2.3. Geschlechtsverteilung
 - 4.2.4. Größte Hirnschädellänge
 - 4.2.5. Schädelbasislänge
 - 4.2.6. Größte Hirnschädelbreite
 - 4.2.7. Kleinste Stirnbreite
 - 4.2.8. Größte Stirnbreite
 - 4.2.9. Größte Hinterhauptsbreite
 - 4.2.10. Horizontalumfang des Schädels
 - 4.2.11. Frontaler Horizontalbogen in Höhe der größten Stirnbreite
 - 4.2.12. Transversalbogen
 - 4.2.13. Frontaler Transversalbogen
 - 4.2.14. Mediansagittaler Frontalbogen
 - 4.2.15. Mediansagittale Frontalsehne

- 4.2.16. Stirnneigungswinkel
- 4.2.17. Maße im Bereich des Ober- und Mittelgesichts
- 4.2.18. Maße des Jochbeins
- 4.2.19. Maße der Interorbitalregion
- 4.2.20. Längen-Breiten-Index des Schädels
- 4.2.21. Transversaler Frontalindex
- 4.2.22. Transversaler Frontoparietalindex
- 4.2.23. Frontosagittalindex
- 4.2.24. Sagittaler Frontalindex (Krümmungsindex des Stirnbeins)
- 4.2.25. Höhen-Breiten-Index des Obergesichts
- 4.3. Embryonale Nähte und akzessorische Knochen - Erläuterung und Einteilung der Nähte und Zusatzknochen
 - Erläuterung der Tabellen
 - 4.3.1. Sutura mendosa
 - 4.3.2. Spuren der Sutura squamomastoidea
 - 4.3.3. Suturenknochen
 - 4.3.4. Fontanelleknöchen
 - 4.3.5. Inkabeine
- 4.4. Obliterationsverhalten
 - 4.4.1. Untersuchungsmethode - Erläuterung der Tabellen
 - 4.4.2. Auswertung und Ergebnisse
- 4.5. Nahtcharakter
 - 4.5.1. Untersuchungsmethode - Erläuterung der Tabellen
 - 4.5.2. Auswertung und Ergebnisse
- 4.6. Lage der Sutura metopica in bezug auf die Sutura sagittalis
- 4.7. Gruppenrisse metopischer und nicht-metopischer Schädel
 - 4.7.1. Methode und Auswahl der Risse
 - 4.7.2. Auswertung der Rißzeichnungen
- 5. Zusammenfassung und Diskussion der Untersuchungsergebnisse
- 6. Literaturverzeichnis
- 7. Anhang
 - 7.1. Tabellen zu Kap. 4.3.
 - 7.2. Tabellen zu Kap. 4.4.
 - 7.3. Tabellen zu Kap. 4.5.
 - 7.4. Individualtabellen

Lebenslauf

1. Einleitung

1.1. Entwicklung des Stirnbeins - Sutura frontalis - Sutura metopica

Das Os frontale entsteht paarig aus zwei Stirnbeinhälften. Das Stirnbein ist -wie alle Knochen des Schädeldachs- ein reiner Deckknochen. Die Verknöcherung findet also direkt aus dem Bindegewebe heraus statt (desmale Ossifikation), ohne knorpelige Präformierung. Die Anlage erfolgt bereits im zweiten fötalen Monat (van Acken¹). Durch marginale Apposition entsteht ein schmaler, median gelegener Spalt zwischen den beiden Stirnhälften, die Sutura frontalis sive mediofrontalis (Ashley-Montagu⁵). Diese an allen Neugeborenenenschädeln vorhandene Stirnnaht beginnt sich in der zweiten Hälfte des ersten postnatalen Jahres zu schließen (Welcker⁶⁷, Ashley-Montagu⁵, van Acken¹ u. a.). Die Obliteration setzt etwa in Höhe der Tubera frontalia ein, und zwar zuerst an der Lamina interna, und schreitet im oberen, zum Bregma gelegenen Teil schneller voran als im unteren Teil (Welcker⁶⁷, Ashley-Montagu⁵).

Über den Zeitpunkt der vollständigen Obliteration der frühkindlichen Stirnnaht herrscht innerhalb der umfangreichen Literatur keine Einigkeit: Lecourtois und Topinard beobachten den Nahtschluß am Ende des ersten Lebensjahres, Rambaux u. Renault, Welcker, Papillaut und Meckel im zweiten Jahr, Heule, Hyrtl, Miloslawski im fünften Jahr (alle zit. bei Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸). Wahrscheinlich -und das ist die überwiegende Meinung der Beobachter- ist der Zeitpunkt für den endgültigen Schluß der Sutura frontalis auf das Ende des zweiten Jahres festzusetzen. Eine Ausnahme bildet das supranasale Stück der Naht, das erst mit neun bis zehn Jahren synostosiert (Gülcke, zit. bei Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸). Davon wird noch die Rede sein.

In einem bestimmten Prozentsatz, der von Population zu Population verschieden sein kann, bleibt die Obliteration der frühkindlichen Stirnnaht aus; die Naht persistiert und wird als Sutura frontalis persistens oder Sutura metopica (Broca¹⁰) bezeichnet, von manchen Autoren weiterhin als Sutura frontalis oder Sutura mediofrontalis bzw. Frontalnaht. Letztere Benennungen sind

mißverständlich, da sie zu Verwechslungen mit der frühkindlichen, "physiologischen" Sutura frontalis Anlaß geben.

Wir bezeichnen als Sutura metopica die p e r s i s t i e -
r e n d e Sutura frontalis, also eine Stirnnaht nach der Zeit
des normalen Stirnnahtverschlusses bis zur altersbedingten Obliteration.

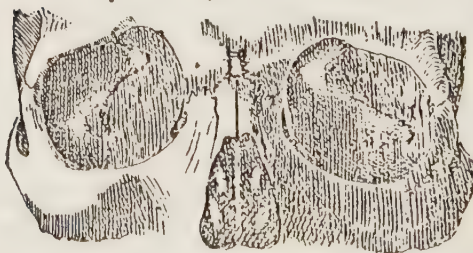
Damit ist bereits angedeutet, daß die Sutura metopica wie die übrigen Nähte des Schädeldachs im Alter obliteriert. Daraus ist zu schließen, daß eine exakte Untersuchung des Vorkommens von Metopismus Schädel, die altersmäßig vor den normalen Nahtschluß der Sutura frontalis einzuordnen sind, und Schädel mit vollständiger Obliteration aller Schädelnähte nicht berücksichtigen kann.

1.2. Supranasale Nahtreste - Fissura metopica - Fontanella metopica

Von der Sutura metopica, die vom Nasion bis zum Bregma verläuft - im Zustand der Obliteration auch mit Unterbrechungen - sind die sogenannten supranasalen Nahtreste scharf zu unterscheiden. Diese Nahtreste werden viel häufiger als die Sutura metopica beobachtet. Z. B. Davida¹⁹ fand an 500 ungarischen Schädeln in 8,2% eine Sutura metopica, hingegen in 60,5% der Erwachsenenschädel supranasale Nahtreste.

Diese entstehen durch die komplizierten Ossifikationsprozesse an dieser Stelle des Stirnbeins. Zur primären Synostose der Sutura frontalis treten noch sekundäre Bildungen in Form von Knochenlamellen. Diese wachsen zur Mitte hin und bilden schließlich eine sekundäre Naht, die keineswegs das Persistieren der primären Naht voraussetzt. Die sekundären Lamellen können in mehreren Fällen einen Streifen der primären Stirnbeinfläche unbedeckt lassen und zur Bildung eines supranasalen Dreiecks führen (Schwalbe, zit. bei Martin u. Saller³⁶).

Abb. 1.: Supranasale Naht in Form von "Runzeln"
(aus Davida¹⁹, S. 401)



Ebenfalls von der Sutura metopica zu unterscheiden ist die Fissura metopica. Sie wird als Überrest der Fontanella metopica aufgefaßt, kann in verschiedener Form, z.B. als Nahtrest, narbige Einziehung, Spalte, Furche usw., ausgebildet sein und quer, schräg oder senkrecht verlaufen. Die Fissura metopica findet sich gewöhnlich in ungefährer Höhe oder unterhalb der Verbindungslinie der beiden Stirnhöcker, etwa 20% des Frontalbogens über dem Nasion (Schultz⁵⁴). Sie ist sehr selten -Torgersen⁶⁰ gibt unter 1660 untersuchten Schädeln eine Häufigkeit von 0,54% an- und keineswegs an das Vorhandensein einer Sutura metopica gebunden. Gleichwohl tritt sie unter Schädeln mit Sutura metopica gehäuft auf (Torgersen⁶⁰).

Die Fissura metopica stellt, wie bereits erwähnt, die Reste einer Fontanella metopica dar. Die Fontanella metopica ist als unterster Teil des anterioren Arms der großen Fontanella zu betrachten. Wenn der unterste Teil dieses Fontanellenarms nicht bis zum Zeitpunkt der Geburt geschlossen ist, kann er weiterhin offenbleiben, während sich der obere Teil schließt und so eine getrennte Fontanella bildet. Derartige Fälle sind bei Schwalbe (zit. bei Schultz⁵⁴) und Schultz⁵⁴ beschrieben.

Abb.2.: Beispiel einer Fontanella metopica
(aus van Acken¹, S.217)

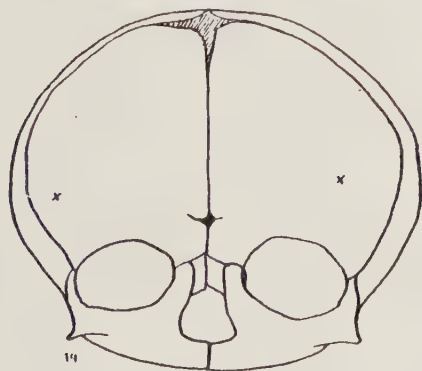
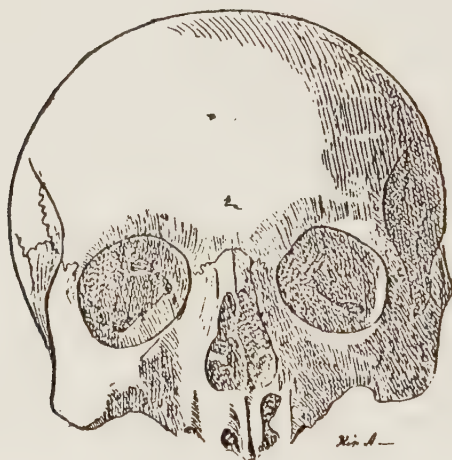


Abb.3.: Beispiel einer Fissura metopica
(aus Davida¹⁹, S.402)



1.3. Begriffsentstehung der Sutura metopica

So alt die Beobachtung einer Naht, die das Stirnbein in zwei Hälften teilt, auch ist, so verschieden sind die Umschreibungen und Namen, mit denen man diese Naht zu bezeichnen versuchte.

Bis ins 18. Jahrhundert verstand man die Sutura metopica oft lediglich als Fortsetzung der Sutura sagittalis, ohne sie gesondert zu benennen.

Im 19. Jahrhundert und bis in unsere Zeit wurden mehrere Termini zur Kennzeichnung der Sutura metopica verwendet (Sutura frontalis persistens, auch einfach Sutura frontalis oder Sutura mediofrontalis), und hauptsächlich dieser Umstand veranlaßte Broca zur Einführung des Begriffs "Sutura metopica". Broca¹⁰ schreibt: "Manchmal aber bleiben beide Stirnhälften getrennt und die Naht, die sie trennt, kann persistieren, sogar ebensolange wie die normalen Nähte... Diese anormale Naht wird von vielen Autoren als Sutura frontalis bezeichnet. Andere Autoren bezeichnen so die Sutura coronalis und unterscheiden davon die mittlere Stirnnaht als Sutura mediofrontalis, was dann völlig klar ist. Jedenfalls geben diese beiden Namen (frontalis, mediofrontalis), die bald mit derselben Bedeutung, bald mit verschiedenen Bedeutung verwendet werden, Anlaß zu Verwirrungen, die zu klären uns nützlich schien, indem wir der mittleren Stirnnaht den Namen Sutura metopica gaben, abgeleitet von μέτωπον, die Stirn. Dieser Name erlaubt mit dem Namen metopische Schädel die Schädel zu benennen, bei denen die Sutura metopica bestehen blieb, und als Metopismus die Anomalie zu bezeichnen, von der sie betroffen sind... Doch der (bisherige, Anm. des Verf.) Sprachgebrauch wird völlig ungenügend, wenn man sich vornimmt, die Frage des Metopismus in ihrer Gesamtheit zu erforschen. Diese Erforschung ist sehr wichtig, weil der Metopismus in den meisten Fällen keine auf den Ort selbst beschränkte Erscheinung ist; er modifiziert die ganze Ausbildung der Stirn... Die metopischen Schädel sind nicht nur durch das Auftreten einer zusätzlichen Naht charakterisiert, sondern durch eine allgemeine Abweichung vom Normaltyp".

1.4. Historische Angaben zur Sutura metopica

Die älteste unmißverständliche Beschreibung der Sutura metopica stammt wohl von Cornelius Celsus¹⁵ (60 v. Ch.). In seiner *Medicina* steht: "...je weniger Suturen vorhanden sind, umso zu-
träglicher ist es der Gesundheit des Schädels: denn deren Zahl und Ort ist keineswegs festgelegt. Im allgemeinen trennen zwei Nähte über den Ohren die Schläfen vom oberen Teil des Schädels. Eine dritte Naht erstreckt sich über den Scheitel zu den Ohren und trennt so das Occiput vom höchsten Teil des Schädels. Eine vierte verläuft von diesem Scheitel mitten durch den Schädel zur Stirn; bald endet sie am Haaransatz, bald endet sie zwischen den Augenbrauen und teilt dabei die Stirn".¹⁾

Schon vor Celsus hatten die Schädelnähte im allgemeinen verschiedene Autoren beschäftigt. Burstein¹⁴ erwähnt Herodots Beschreibung eines verknöcherten Schädels.

Hippokrates²⁰ beschreibt vier Schädelformen, denen vier Formen der Nähte entsprechen. Keine dieser vier Nahtvarianten läßt sich einwandfrei als eine Sutura metopica interpretieren.

Auch Aristoteles¹¹ Hinweis auf eine "kreisförmige Naht", die Pommerol und Papillaut (zit. bei Comas¹⁸) zu ausführlichen Interpretationen anregte, kann keineswegs als gesicherter Hinweis auf eine Sutura metopica angesehen werden.

Nach Celsus finden sich klare Aussagen bei Plinius dem Älteren¹⁵: "Bei einer sehr kleinen Zahl von Menschen ist der Schädel ganz oben in zwei Teile geteilt".²⁾

Gui de Chauliac¹⁶ (1342-1370) schreibt eindeutig: "Man muß wissen, daß man manchmal ein Stirnbein finden kann, das durch eine mitten durch die Stirn verlaufende Naht geteilt ist: dies trifft

1) "...quo suturae pauciores sunt, eo capitis valetudo commodior est: necque enim certus earum numerus est, sicut ne locus quidem. Fere tamen duae insuper aures tempora a superiore capitis parte discernunt; tertia ad aures per verticem tendens occipitium a summo capite diducit. Quarta ab eodem vertice per medium caput ad frontem procedit".

2) "Vertices bini hominum tantum aliquis".

man meistens bei Frauen an".³⁾ -eine, wenn auch oberflächliche, Angabe der Geschlechtsverteilung des Metopismus.

In Dryanders Anatomia²⁰(1537) findet sich eine frühe Abbildung eines metopischen Schädels (s. Abb. 4., S. 13).

Vesalius⁶⁶(1514-1564) geht ausführlich auf das Vorkommen der Sutura metopica ein: "Diese Naht verläuft manchmal, besonders bei denen, die eine breite Stirn und gewölbte Stirn besitzen (!), durch die Mitte der Stirn zum Nasenansatz, jedoch nicht in so ausgeprägtem Umfang wie am Scheitel selbst... Einige behaupten irrtümlich, daß dies bei allen Männern, andere wiederum den Frauen eigen sei. Wir haben jedoch eingehend beobachtet, daß jenes sehr selten bei Männern, aber noch viel seltener, ja kaum einmal bei Frauen vorkommt. Es ist sogar zu vermuten, daß man unter 20 Schädeln, die man auf dem Friedhof findet, kaum zwei mit geteilter Stirn trifft. Es gibt, auch wenn es Aristoteles anders berichtet hat (der sich in der Darstellung der Nähte völlig irrt), im allgemeinen überhaupt keinen Unterschied zwischen Männern und Frauen in diesem Bereich".⁴⁾ (s. Abb. 5., S. 14)

Paré⁴⁴(1517-1590) trifft ebenfalls eine kurze Anmerkung zur Sutura metopica: "Man findet, daß die Sutura sagittalis bis zur Verfübung oder Verbindung der Nasenbeine hinabreicht".⁵⁾

-
- 3) "Est tamen sciendu, coronale aliquoties inueniri diuisum commissura in medio frontis transversa: quod vt plurimum in mulieribus reperitur".
 - 4) "Haec interdum, & in primis quibus lata angulosaque admondum frons obtigit, per frontis medium ad nasi usque summum, at non adeo insigni atque in vertice ipso complexu... Atque id nonnulli viris omnibus, alii autem mulieribus peculiare esse falso contendunt: quum rarissime in viris, atque adhuc multo rarius, aut vix unquam in mulieribus illud accidere, non obiter animadvertimus. Et hoc vel inde conicias, quod ex viginti quae in coemiteriis occurrunt calvariis, vix duas, cui frontis os dividatur, reperiatis: necque ulla, etsi secus tradiderit Aristoteles, in suturarum enarratione prorsus aberrans, viris ac mulieribus hac in parte universim videtur differentia".
 - 5) "Tu truueras aussi principalement on trouue que la suture sagittale descend iusque à l'harmonie ou coniunction des os du nez".

Fallonius²⁴ (1523-1562) schreibt Folgendes: "Man muß hinzufügen, daß sich die Sutura sagittalis beim stark gewölbten Kopf manchmal, bei Männern und auch bei Frauen, bis zu den Augenbrauen erstreckt und das Stirnbein teils ganz, teils zur Hälfte teilt. Doch gibt es sehr viele Schädel, bei denen sie bis zu den Augenbrauen reicht. Diese unterscheiden sich nicht, ob männlich oder weiblich. Diese Sutura sagittalis teilt das Stirnbein immer bei Kindern; bei denen mit einem plattnasigen und zusammengedrückten Gesicht bleibt sie sogar bis ins Greisenalter".⁶⁾

Albinus² zeigt dazu in seiner Explicatio (1744) eine Tafel mit zwei metopischen Schädeln (s. Abb. 6., S. 15).

Riolanus⁴⁷ (1577-1657) trifft an mehreren Stellen Anmerkungen zur Sutura metopica. Eine davon sei hier zitiert: "Beide (die Sutura coronalis und die Sutura lambdoidea, Anm. des Verf.) verbindet die Sutura sagittalis, die von der Spitze der Lambdanähte der Länge des Schädels entlang verläuft. Zuweilen erstreckt sie sich bis über die Nasenlöcher".⁷⁾

Soemmering⁵⁶ schreibt bei der Besprechung des Stirnbeins unter der Überschrift "Abweichungen": "Bisweilen wird das Stirnbein bey beiden Geschlechtern sowohl bey hoher als niedriger, oder schmaler und breiter Stirne, durch eine förmliche Nath lebenslang von einander getrennt, - folglich hat man alsdann zwey Stirnbeine, ein Rechtes und Linkes. Oft ist aber nur auswendig zu unterst, seltener auch oben eine kurze Spur von einer solchen Nath vorhanden".

- 6) "Addendum hoc est, quod in capite prominenti sagittalis sutura quandoque pervenit ad supercilium in maribus & etiam in foeminis & aliquando secat totum os frontis: aliquando media ex parte: plurime tamen calvariae sunt, in quibus pervenit ad supercilium. Nec differunt, quia sunt maris aut foeminae. Et hec sagittalis sutura in pueris semper dividit os frontis, & in his etiam qui siman habent et compressam faciem, in quibus etiam iam senibus permanet".
- 7) "Uttramque -connectit sagittalis ab apice Lambdoidis secundum longitudinem Cranii exprorecta, Interdum excurrens ad summas usque nares".

Abb.4.:Darstellung eines metopischen Schädels
(aus Dryander²⁰,Anatomiae...,S.25)

"A.B.bezeichnen das Stirnbein und Coronale.Du siehst, daß auf diesem Knochen mittendurch bis zur Nasenöffnung eine Naht verläuft.Einige behaupten falscherweise,daß diese einen Geschlechtsunterschied darstellen würde,in der irrigen Annahme,daß dieses Merkmal an weiblichen Schädeln ziemlich häufig,nicht so jedoch an männlichen Schädeln vorkomme".⁸⁾



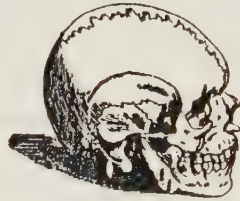
- 8) "A.B.Significant os frontis & Coronale,suturam in hoc osse per medium ad nares usque duci uides,eam sexus esse discriminis notam,quidam falso contendunt,decepti quod mulieru craniis frequentius,non ita etiam uirorum,inesse hoc discrimen,notauerunt".

Abb.5.:Darstellung metopischer Schädel bei Figura secunda
und Figura quarta
(aus Vesalius⁶⁶, Opera omnia..., S.15)

PRIMA QUINTA
CAPITIS FIGURA.



SECUNDA.



TERTIA.



QUARTA.



QUINTA.

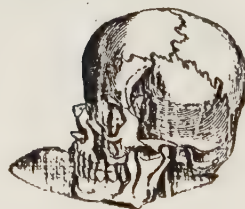
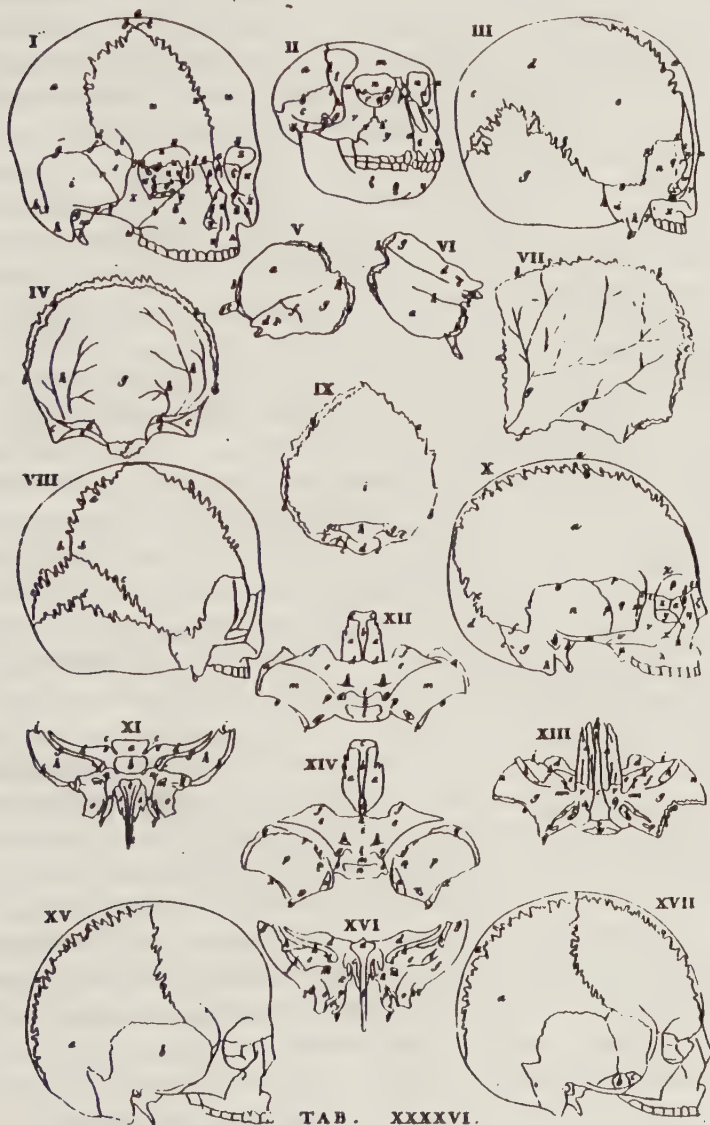


Abb.6.:Darstellung metopischer Schädel bei Figura I,X und XVII
 XVII
 (aus Albinus²,Explicatio Tabularum Anatomicarum...,
 Tabula 46)



1.5. Ziel der Arbeit

Nach der Vorstellung der zum Verständnis notwendigen Begriffsmöchte ich die Ziele der vorliegenden Arbeit erläutern:

Wie aus dem Literaturverzeichnis am Ende dieser Arbeit unschwer zu ersehen ist, erschien zum Thema Metopismus eine umfangreiche Reihe von Veröffentlichungen mit unterschiedlichen Fragestellungen und Untersuchungsmethoden und z.T. gänzlich voneinander abweichenden Ergebnissen.

So wurde in der vorliegenden Arbeit zunächst versucht, eine Darstellung aller wichtigen Theorien zu den Ursachen des Metopismus zusammenzustellen. Neben den Ursachen des Metopismus wurden wichtige Beziehungen des Metopismus, etwa zur Pathologie und zur Evolution untersucht.

Anhand eigener kranio-metrischer Untersuchungen wurde der Versuch unternommen, das Ausmaß der morphologischen Veränderungen an metopischen Schädeln festzustellen.

Die erhaltenen Untersuchungsergebnisse dienten wiederum dazu, von anderen Autoren geäußerte Theorien zu überprüfen, z.B. die von Maslowski (s. Kap. 2.5., S. 23 und Kap. 4.2.18., S. 137).

Neben den gefundenen metrischen Werten sollten die morphologischen Unterschiede metopischer Schädel auch in Form von Rißzeichnungen und den dazugehörigen Gruppenrissen veranschaulicht werden. Dies wurde bisher nur von Bryce u. Young¹¹ andeutungsweise unternommen (s. Abb. 13, S. 68).

Darüber hinaus erfolgte eine Untersuchung der vorhandenen akzessorischen Knochen im Gebiet des Schädeldachs (Suturenknochen, Fontanellenknochen, Inkabeine u.ä.). Im Vergleich von metopischen und nicht-metopischen Schädeln wurde überprüft, ob die Sutura metopica in dieser Hinsicht einen Einfluß besitzt.

Ebenso galt es, das Obliterationsverhalten der Schädelnähte von metopischen und nicht-metopischen Individuen zu vergleichen und das Obliterationsverhalten der Sutura metopica auf Unterschiede zu den anderen Schädelnähten zu untersuchen.

Ein weiterer Punkt der Arbeit bestand im Vergleich des Nahtcharakters metopischer und nicht-metopischer Schädel.

2.Theorien über Ursachen und Bedeutung des Metopismus

2.1."Kompensatorischer Metopismus"

(Rochlin u.Rubaschewa⁴⁸)

Virchow (1856,zit.bei Welcker⁶⁷) und Ranke (1877,zit.bei Ashley-Montagu⁵) stellen eine der ältesten Theorien über die Ursache des Metopismus auf,nach der das Persistieren der Naht durch die relativ früh einsetzenden Synostosen der Schädelbasis (Stenokrotaphie) hervorgerufen wird.Der Metopismus kompensiere also die Stenokrotaphie der Schädelbasis.

Auf ähnliche Weise wird der Metopismus nach Virchow,Stahl, Eulenburg und Marfels (alle zit.bei Welcker⁶⁷) bei Plagiokephalie verursacht.

Diesen Erklärungsversuchen des Metopismus wird von vielen Seiten widersprochen.Welcker⁶⁷ trifft Beobachtungen,die der Annahme Virchows "auf das Entschiedenste widersprechen".Er konstatiert zwar ebenfalls unter Virchows vier Schädeln (die natürlich zur statistischen Sicherung keineswegs genügen) zwei mit Metopismus,findet aber seinerseits unter insgesamt 24 Schädeln mit Plagiokephalie nur drei metopische,also eine durchaus "normale" Häufigkeit.Jedenfalls läßt sich nicht annehmen,daß der Metopismus bei der Plagiokephalie häufiger oder sogar regelmäßig vorkommt.

Im Zusammenhang mit der Stenokrotaphie stellen Papillaut⁴², Barth (zit.bei Comas¹⁸),Augier (zit,bei Ashley-Montagu⁵) und Comas¹⁸ fest,daß die Temporalregion bei metopischen Schädeln eher verbreitert und keineswegs,wie bei der Stenokrotaphie zu erwarten wäre,verengt ist.

Comas¹⁸ gibt außerdem eine Reihe von Untersuchungen an,die den Metopismus bei skaphokephalen Schädeln erwähnen.Die angeführten Zahlen deuten auf keinerlei Zusammenhang zwischen Metopismus und dieser Schädelform hin.

Rochlin u.Rubaschewa⁴⁸ führen an,daß die Sutura frontalis ja bedeutend früher synostosierte als die fraglichen Nähte,auch im Falle von deren vorzeitiger Synostose.

2.2. Metopismus bei künstlich deformierten Schädeln

Die Frage nach einem kausalen Zusammenhang zwischen Metopismus und künstlicher Schädeldeformation wurde von mehreren Autoren angesprochen:

Remane¹⁶ erwähnt unter 70 deformierten Schädeln von Pueblo Viejo (Argentinien) elf metopische (=15,7%).

Maslowski³⁷ beschreibt bei 13 deformierten Schädeln aus dem Gouvernement Saratow neun mit Metopismus (=69,2% !).

Gaspard (zit. bei Comas¹⁸) findet den einzigen Fall von Metopismus unter 20 ungarischen Schädeln bei einem deformierten Schädel.

Pittard u. Donici (zit. bei Comas¹⁸) registrieren bei römischen Schädeln unter vier männlichen deformierten Schädeln drei metopische.

Colette¹⁷ gibt unter 16 deformierten Aymara-Schädeln sechs metopische (=37,5%) an und meint: "Die Längsdeformation der Aymara-Schädel scheint verantwortlich zu sein für das im Vergleich zum Großteil der anderen amerikanischen Rassen häufigere Vorkommen von Metopismus".

Auch Sullivan⁵⁹ findet unter zwei Serien von bolivianischen deformierten Schädeln mit 184 und 144 Schädeln 46 bzw. 34 mit Metopismus (=25 bzw. 23,6%). "Mein erster Eindruck war, daß die Deformation in gewisser Hinsicht verantwortlich für die große Häufigkeit von Metopismus ist. Man kann sich leicht vorstellen, daß der Druck auf die Stirnregion, der beim ringförmigen und frontooccipitalen Typ der Deformation ausgeübt wird, den Verschuß der Naht stören oder verzögern könnte". Doch er schränkt selbst ein: "Die Einwände gegen diese Erklärung sind zu groß, als daß sie eine derartige Erklärung erlauben würden". Sullivan führt eine Reihe von Schädelserien in dieser Untersuchung an, die bedeutend seltener oder überhaupt nicht eine Sutura metopica zeigen.

Auch Ashley-Montagu⁵ pflichtet Sullivan bei: "Es ist ganz klar, daß Schädeldeformation und Vorkommen von Metopismus nicht im geringsten Zusammenhang miteinander stehen". Nach Ashley-Montagu müßte sich bei Metopismus als Folge eines solchen Zusammen-

hangs eine bestimmte Schädelform herausbilden, was jedoch nicht beobachtet werden kann.

Darüber hinaus gibt Comas¹⁸ (S. 313) zahlreiche Serien mit deformierten Schädeln an, deren geringer Prozentsatz von Metopismus ebenfalls einem derartigen kausalen Zusammenhang wider - spricht.

Es sei schon an dieser Stelle bemerkt, daß auch am eigenen Material mit deformierten Schädeln, der Gruppe von Peru (s. Kap. 4.2.2., nähere Angaben über Umfang und Typ der Schädeldeformationen bei Burger¹²), nur sehr selten (0,6%) eine Sutura metopica auftritt.

2.3. Erhöhte Zentrifugalkraft des Gehirns

Schon Hunauld (1740) -mit der wohl ältesten Theorie über mögliche Ursachen des Metopismus-, später auch Schaafhausen (1868), Broca, Virchow und Belsanti (alle zit. bei Comas¹⁸) behaupteten, das Fortbestehen der Naht erkläre sich aus einem erhöhten intrakraniellen Druck, der durch das gesteigerte Wachstum des Gehirns, u.a. der Frontallappen, zustandekomme.

Papillaut⁴² kommt anhand seiner vergleichenden Untersuchungen an metopischen und nicht-metopischen Schädeln zu demselben Ergebnis: "Die Primärursache ist das Gehirn, die Sekundärursachen mechanisch. Der Druck von seiten des Gehirns verzögert die Synostose, die Stirnbeine verbreitern sich und sind stärker nach vorne gewölbt".

Maslowski³⁷ erwähnt Untersuchungen von Frorip, die erhöhten intrakraniellen Druck bei "frontopetalem Gehirntyp" (Maslowski³⁷) häufig festgestellt hätten.

Martin (bei Martin u. Saller³⁶) macht sich ebenfalls zum Fürsprecher dieser These: "Alles deutet darauf hin, daß ein stärkeres Wachstum des Frontalhirns, wie es ja gerade bei gewissen brachykephalen Gruppen beobachtet wird, die Ursache des Metopismus bildet. Durch den inneren Druck wird der sonst normale Schluß der fetalen Naht verhindert, ähnlich wie infolge Drucksteigerung Hydrokephalie regelmäßig mit Metopismus verbunden sind".

Morphologisch führe dies am Schädel zu folgenden Ergebnissen:

- 1) Die Schädelkapazität sei bei metopischen Schädeln erhöht, was als Ausdruck eines stärkeren intrakraniellen Druckes gewertet werden könne (Welcker⁶⁷, Papillaut⁴², Martin, bei Martin u. Saller³⁶, u.a.).
 - 2) Hydrokephalie, bei der dieser erhöhte Innendruck stets anzu treffen ist, sei regelmäßig mit Metopismus verbunden (Martin u. Saller³⁶, Starck u. Frick⁵⁷: "Bei abnormaler Vergrößerung des Cavum cranii /Hydrokephalus/ kommt regelmäßig Metopismus vor".).
- Bloch u. Wettstein (zit. bei Comas¹⁸) widersprechen dieser Ansicht entschieden, ebenso Limson³⁴, Bolk⁷, Maslowski³⁷, Essen-Möller²³, Mijsberg⁴⁰, Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸ und Comas¹⁸. Sie führen an:

- 1) Die Schädelkapazität der metopischen Schädel ist keineswegs erhöht (Bolk⁷, Essen-Möller²³). Die eventuell vorhandene Vergrößerung ist zu klein, um diese Theorie vertreten zu können (Papillaut⁴³, als er seine eigene frühere Ansicht /1896/ korrigierte). Barth (1896, zit. bei Comas¹⁸) findet an verschiedenen Serien die Kapazität der metopischen Schädel sowohl vergrößert als auch gleich oder sogar verringert gegenüber den nicht-metopischen. Comas¹⁸ erwähnt Schädel mit einer deutlich verringerten Schädelkapazität, die trotzdem Metopismus aufweisen. Ashley-Montagu⁵ faßt eine erhöhte Schädelkapazität nicht als Ursache, vielmehr als Folge der Sutura metopica auf.
- 2) Hydrokephalie ist, wie mehrere Untersuchungen zeigen, keineswegs mit Metopismus verbunden (Welcker⁶⁷, Bolk⁷, Remane⁴⁶, Haas²⁷, Torgersen⁶⁰).
- 3) Remane⁴⁶ macht geltend, "daß bei prämaturen Nahtsynostosen ein normales Weiterwachsen des Schädels stattfinden kann (v. Lenhossek, Bolk, Hausschild)" und deshalb nicht "verstärktes Flächenwachstum einzelner Knochenpartien einen Einfluß auf den Nahtschluß" ausübe.
- 4) Bei Schädeln mit Deformationen, die z.T. gerade das Wachstum des frontalen Gehirnabschnitts behindern, sei dennoch durchaus Metopismus zu finden (Remane⁴⁶, Mijsberg⁴⁰). Dagegen ließe sich einwenden, daß gerade das behinderte Wachstum der frontalen Gehirnabschnitte zu dem erhöhten Druck führen könnte.
- 5) Eine Änderung der mechanischen Beanspruchung kann "höchstens die Fluktuation der normalen Verschußzeit, nicht aber das davon scharf getrennte Phänomen des Metopismus erklären" (Remane⁴⁶).
- 6) Es "fehlen alle röntgenologischen Symptome der Drucksteigerung", wie vertiefte und erweiterte Impressiones digitatae und scharf hervortretende Joga cerebraalia, nach oben veränderte Dimensionen oder destruktive Veränderungen des Türkensattels, stark und vorzeitig pneumatisierte Sinus sphenoidales (Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸).

2.4. Metopismus durch verminderte Wirkung der Mm. temporales

Nach Bolk⁷ wird "die innere Struktur der Schädelknochen bestimmen ob eine Sutura persistieren wird oder nicht. Da die innere Struktur wieder abhängig ist von den von außen einwirkenden Kräften, sind es doch schließlich letztere, welche formbestimmend wirken. Und da die bedeutendste Kraft... der M. temporalis ist, so wird es... dieser Muskel sein..., welcher der Hauptsache nach die Persistenz oder die Obliteration der Naht bedingt". Nach Bolk ist die persistierende Naht bei den Halbaffen als normal anzusehen. Bei den Affen erfolgt frühzeitiger Verschluss, beim Menschen wiederum persistiert "die Naht bei einer gewissen Anzahl von menschlichen Individuen". Die paarige Anlage des Stirnbeins "ist die Ausgangslage bei jedem Individuum". Somit muß es "eine besondere Ursache gegeben haben für die Vereinigung beider Frontalknochen und nicht für das Getrenntbleiben". Diese "Ursache der Vereinigung" bei den Affen erblickt Bolk in der Ausdehnung der Insertion des M. temporalis auf das Stirnbein. Der ausgeübte Zug führe zur Ausbildung eines Trajektoriensystems, welches den Verschluss der Naht bewirke. Beim Menschen werde durch die verringerte Insertionsfläche des Muskels am Stirnbein sowie durch dessen Steilstellung die Zugwirkung des Muskels verringert und die Möglichkeit zum Persistieren der Naht geschaffen.

Hess²⁸ äußert sich ähnlich: "Der M. temporalis wirkt während des Kauaktes auf die Stirn- und Sagittalnaht ein und stört so deren frühzeitige Obliteration".

Kansu³¹ erhält bei seinen vergleichenden Messungen der Fossa temporalis zwar eine größere Fläche bei metopischen Schädeln, die "Muskelflächen" (M. temporalis) sind jedoch bei den metopischen Schädeln kleiner. "Diese Tatsachen scheinen die Idee Bolks von der verminderten Muskelwirkung... zu bestätigen". Doch an anderer Stelle gibt Kansu an, die Insertionsfläche und Aponeurose des M. temporalis sei bei den metopischen Schädeln größer.

In der Folgezeit wurde eine Vielzahl von Einwänden gegen die These Bolks erhoben:

Remane⁴⁶ gibt eine umfassende Analyse und Kritik:

- 1) "Bolks Voraussetzung, daß bei den Halbaffen die Frontalia an der Insertion nicht beteiligt seien, trifft nicht zu. Es sind bei Halbaffen sämtliche möglichen Kombinationen zwischen Verschlußzeit der Stirnnaht und Insertion des Temporalismuskels am Frontale vorhanden".
- 2) "Bei anderen Säugetiergruppen tritt Ausdehnung der Temporalisinsertion auf das Frontale ein, ohne frühen Verschluß der Stirnnaht im Gefolge zu haben".
- 3) "Bei den Affen erfolgt der normale Stirnnahtschluß bald nach der Geburt, z.T. schon im Anfang der Säugeperiode, also zu einer Zeit, wo die Temporalisinsertion am Frontale nur sehr klein ist und der Temporalis zudem genug entwickelt ist". Deshalb komme der Muskelzug als Ursache des Nahtverschlusses nicht in Frage".
- 4) "Manche Nähte bleiben offen und obliterieren spät, obwohl sie einen unvergleichlich stärkeren Muskelzug auszuhalten haben".
- 5) Nicht jeder Muskelzug bedingt die Ausbildung eines Trajektoriensystems. Zudem hat Remane dieses von Bolk angeführte Trajektoriensystem an aufgesägten Schädeln von Halbaffen nicht gefunden".

Dies beweist nach Remane, daß "kein kausaler Zusammenhang zwischen Insertion des Temporalismuskels und frühem Verschluß der Stirnnaht" besteht. Auch bei Annahme der Bolkschen These dürfte sich ein verminderter Zug nicht in einer Entstehung und Mehrung des Metopismus äußern. "Verminderung des Zuges könnte stets nur eine Verzögerung der Verschlußzeit der Naht hervorrufen" (Remane⁴⁶). An nicht metopischen Individuen könne auch keine größere Muskelinsertion festgestellt werden.

Papillaut⁴³ glaubt ebenfalls, daß im Alter des normalen Nahtverschlusses der M. temporalis nicht diesen entscheidenden Muskelzug erreicht. Zudem übe der M. temporalis eher eine zentrifugale als zentripetale Wirkung auf das Stirnbein aus.

Augier⁶ argumentiert ähnlich wie Remane und führt dazu an, daß auch bei Hydrokephalie trotz geringer Insertionsfläche des Muskels kaum Metopismus zu finden sei, wie ja Bolk in seiner Untersuchung selbst bemerkt.

Mijsberg⁴⁰ widerspricht ebenfalls Bolk und zitiert van Kraendonk Duffels (1923), nach dessen Untersuchungen selbst die starke mechanische Beanspruchung der Naht bei den geweihtragenden Huftieren nicht zur Verknöcherung der Naht führe.

Colette¹⁷ kann, wie Papillaut⁴³, keine zentripetale Wirkung der Mm. temporales erkennen, eher eine zentrifugale.

Ashley-Montagu⁵ führt Borowskys Untersuchungen (1932) an, denen zufolge kein auffälliger Unterschied der Insertionsfläche an metopischen und nicht-metopischen Schädeln besteht.

Comas¹⁸ stellt die Messungen von Kansu³¹ in Frage, die z.T. für die Theorie von Bolk sprechen könnten, da Kansu nicht die Methode beschreibe, mit der diese Messungen zustande gekommen waren.

2.5. Verminderter Druck von seiten des Kauapparats (Maslowski³⁷)

Maslowski³⁷ in seiner Untersuchung "Über Metopismus" lehnt den intrakraniellen Druck als Ursache des Metopismus ab; er verneint auch die veränderte Wirkung des M. temporalis als verantwortlichen Faktor, doch "ergriff der Autor (Bolk, Anm. des Verf.) zweifellos den richtigen Standpunkt, indem er sich mit der Untersuchung des Kauapparats befaßte" (Maslowski³⁷).

Nach Maslowski wird der Kaudruck von den Kauflächen der Zähne über den dentalen, alveolären und basalen Kieferbogen und auf dem Wege weiterer "Fortsätze" auf die Schädelbasis und Teile des Schädeldachs übertragen (s. Abb. 7., S. 26). Die "Fortsätze", gemeint sind die verschiedenen Kaudruckpfeiler, "befinden sich im Bereich von Druck und Widerstand, und ihre Entwicklung hängt ab von der Kraft, die der Kauapparat entfaltet". Der Jochbeinpfeiler überträgt den Druck der Prämolaren und der ersten Molaren, also der Stelle des größten Kaudrucks. Er teilt sich im Jochbein in zwei Äste; ein Ast überträgt über den Processus zygomaticus den Druck auf das Stirnbein, ein anderer über die Jochbrücke horizontal auf das Schläfenbein.

Auch der Stirn-Nasen-Pfeiler (Eckzahn-pfeiler) überträgt den Druck via Processus frontalis auf das Stirnbein. Der Jochbeinpfeiler "wird hauptsächlich durch das Jochbein gebildet, eine Veränderung seiner Dimensionen könnte auf Einflüsse hinweisen, die vom Kieferapparat auf das Stirnbein gerichtet sind" (Maslowski³⁷).

Anhand der Methode von Bari (1905, zit. bei Maslowski³⁷) untersucht Maslowski die Ausmaße des Jochbeins von 174 Schädeln, davon 41 metopischen. Unter den Schädeln befinden sich 13 deformierte, davon neun metopische (= 69,2%!).

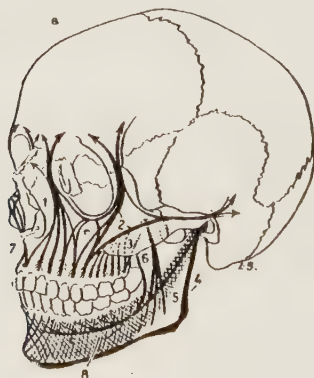
Maslowski³⁷ (S. 11) gelangt bei seinen Messungen zu folgenden Ergebnissen:

	metopisch	nicht-metopisch
größte Breite	53,2	54,4
größte Höhe	46,6	47,5
mittlere Breite	24,0	24,3
kleinste Breite	31,9	33,3
Länge des Jochbogens	60,0	61,8
Länge der Sutura zygomaticomaxillaris	29,0	33,6
Länge der Kiefer-Grund-Naht	19,9	21,5

Abb.7.:Kaudruck bzw.Trajektorien im Bereich des Gesichtsschädels

(aus Meyer³⁹,S.53)

- | | |
|---------------------------|----------------------------------|
| 1= Stirn-Nasen-Pfeiler | 6= Trajectorium des M.temporalis |
| 2= Jochbeinpfeiler | 7= Basalbogen des Oberkiefers |
| 3= Flügel-Gaumen-Pfeiler | 8= Basalbogen des Unterkiefers |
| 4= Trajectorium marginale | |
| 5= Trajectorium dentale | |



Die Ausmaße des Jochbeins sind also nach Maslowski bei metopischen Schädeln kleiner. Dies sei jedoch nur der Ausdruck einer schwächeren Entwicklung des Kauapparats. Auch auf das Stirnbein werde ein verringerter Druck ausgeübt, der zum Persistieren der Naht führe. Das häufige Vorkommen von Metopismus bei den deformierten Schädeln habe seine Ursache in einer "veränderten Krümmung des Jochbeins". Dadurch werde der Druck mehr auf Keil- und Schläfenbeine übertragen und führe ebenfalls zur Erhaltung der Naht. Dagegen läßt sich Folgendes einwenden:

- 1) Der entstehende Kaudruck wird vor allem auf Teile der Schädelbasis, die sog. "Kauplatte" (Meyer³⁹) übertragen. "Zweifelloso strahlt aber der Kaudruck auch diffus über das Schädeldach aus, doch sind hier die Knochen verhältnismäßig dick, im Schädeldach ist jedenfalls eine besondere Architektur, die auf die Beanspruchung von seiten des Kauaktes zu beziehen wäre, nicht zu erkennen" (Meyer³⁹).
- 2) Der Kaudruck ist zum Zeitpunkt des Nahtverschlusses noch nicht so entwickelt, daß seine Veränderung für den Verschluß bzw. für das Offenbleiben der Naht verantwortlich gemacht werden kann. Der Nahtverschluß beginnt bereits mit ca. neun Monaten (Welker⁶⁷) und ist nach spätestens zwei Jahren abgeschlossen. Mit neun Monaten sind aber beim Kind nur die beiden Schneidezähne durchbrochen, über den Jochbeinpfeiler wird also so gut wie kein Druck übertragen.
- 3) Eine Veränderung in der Beeinflussung mechanischer Kräfte kann nur eine Verzögerung der Verschlußzeit erklären, nicht jedoch das Auftreten von Metopismus. Denn beim Erwachsenen mit Metopismus ist der Druck trotz der von Maslowski angenommenen "Unterentwicklung des Kauapparats" sicher größer als beim neun Monate alten Kind, bei dem sich in der Mehrzahl die Naht trotzdem schließt.
- 4) Maslowski gibt keine Aufschlüsselung seines Materials in männliche und weibliche Schädel an. Schon ein stärkerer Anteil der weiblichen Schädel unter den metopischen könnte also deren verminderte Jochbeinausmaße erklären. Es ist außerdem nicht von der Hand zu weisen, daß der hohe Anteil der deformierten Schädel (fast 25%) unter den metopischen Schädeln im Material

Maslowskis für das Zustandekommen der kleineren Ausmaße metopischer Schädel verantwortlich ist, zumal Maslowski von einer "veränderten Krümmung" des Jochbeins bei den deformierten Schädeln spricht.

2.6. Ungenügende Fixierung der Stirnbeine durch die Falx cerebri (Sitsen⁵⁵)

Welcker⁶⁷ findet "bei Anwesenheit von Stirnnaht eine eigentliche Crista des Stirnbeins gar nicht oder nur höchst selten vor; statt ihrer zeigt sich eine sehr flache, verhältnismäßig breite Erhebung".

Martin (zit. bei Martin u. Saller³⁶) äußert sich ähnlich: "Auch die Crista frontalis ist bei ihnen meist gar nicht oder nur schwach entwickelt".

Sitsen⁵⁵ untersucht anhand von 102 Schädeln, davon acht metopischen, ausführlich den Zusammenhang zwischen Crista frontalis und Metopismus. Er findet bei Schädeln ohne Sutura metopica "die Crista frontalis sehr verschieden entwickelt... Ganz anders der Zustand bei den Kreuzschädeln. Hierbei kommt eine gut ausgebildete Crista kaum vor. Der Kamm fehlt bei diesen Schädeln oder er ist nur angedeutet oder verdoppelt". Diese Beobachtung dient ihm als Erklärung der Stirnnaht: Bei der Nahtbildung am Schädeldach spielen Nahtlinienbewegungen neben der Spannung der Schädeldkapsel eine Rolle. "Bei der Stirnnaht sind die Bedingungen für die Bildung einer Naht ungünstiger als bei anderen Nähten des Schädeldaches", denn das Stirnbein ist fest fixiert und nur wenig beweglich. Beim Metopismus müßten verstärkte Nahtlinienbewegungen den Nahtverschluß verhindern. Die stärkeren Nahtlinienbewegungen entstünden durch die erhöhte Biegsamkeit der Stirnbeinplatten im ersten Lebensjahr, die durch das Fehlen der Crista frontalis verursacht werde. Die schwache oder fehlende Ausbildung der Crista frontalis und die resultierende ungenügende Fixierung der Stirnbeine werde durch den geringen Zug der Falx cerebri hervorgerufen. Sitsen zieht seine Schlüsse auf Grund von Beobachtungen an acht metopischen Schädeln! Abgesehen davon, daß seine Angaben über Wirkung von Falx cerebri und Crista frontalis auf Bewegungen der Nahtländer und den Nahtverschluß nicht als gesichert anzusehen sind, können seine Erklärungen auch nur sehr mangelhaft das Fehlen von Metopismus bei fehlender Crista frontalis, wie es ja Sitsen selbst beschreibt, verständlich machen; zudem dürften eben metopische Schädel nie

eine entwickelte Crista frontalis aufweisen und nicht "kaum".

Remane⁴⁶ bemerkt auf Grund eigener Untersuchungen: "Auch das Fehlen oder Vorhandensein einer Crista frontalis steht in keinem Zusammenhang mit Metopismus".

2.7. Einfluß des endokrinen Systems

Papillaut⁴³ und Augier (1928, 1931, zit. bei Ashley-Montagu⁵) sehen den Metopismus als Ausdruck einer endokrinen Störung an. Papillaut verwirft seine früher (1896) geäußerte Ansicht. Die vergrößerte Schädelkapazität sei nicht Ursache, sondern Folge der metopischen Naht. Er stellt die Frage nach einem "anormalen biologischen Prozeß", der auf einer "organischen Konstitution" beruht, und kommt zu dem Schluß: "Der Metopismus stellt keine höhere Evolution dar. Er ist eine Anomalie im Prozeß der Ossifikation, die durch eine frühzeitige Störung in der Sekretion der endokrinen Drüsen hervorgerufen wird". Diese Störung trete auch zur Zeit des normalen Nahtverschlusses zwischen den beiden Stirnhälften auf. Als Ursache dieser Störung komme eine Unterfunktion des Thymus in Frage. Papillaut unterstützt seine Theorie durch folgende Beobachtungen:

- 1) Das vermehrte Auftreten von Wormschen Knochen (zusätzlichen Knochen) bei metopischen Schädeln, das wie die metopische Naht auf derselben endokrinen Störung beruhe; an je 90 metopischen und nicht-metopischen Schädeln zählt Papillaut 159 zusätzliche Knochen bei den nicht-metopischen Schädeln, hingegen 272 bei den metopischen Schädeln.

Schon Ashley-Montagu⁵ wendet hierzu ein: "Offensichtliche Gruppenkorrelationen dieser Art besitzen jedoch eine sehr kleine Signifikanz".

Sullivan⁵⁹ fand keine signifikante Beziehung zwischen Metopismus und Suturenknochen in der Sutura lambdoidea, weder bei Individuen noch innerhalb von Gruppen als ganzen.

- 2) Der hohe Prozentsatz von Metopismus bei Schädeln mit nicht bestimmbarem Geschlecht in der Serie von Broca (zit. bei Papillaut⁴³).

Dazu ist zu sagen, daß bei den metopischen Schädeln die stärkere Wölbung der Stirn und die von verschiedenen Seiten beobachtete Neigung zur Brachykephalie gerade der männlichen Schädel zu einer "ziemlich weiblichen Form" (Essen-Möller²³) des Schädels führt. "Dies kann vielleicht dazu Veranlassung geben, daß die Geschlechtsdiagnose der Kranien in gewissen Fällen

weniger sicher gestellt wird" (Essen-Möller²³).

Torgersen^{61,63} weist ebenfalls auf "die Abnahme des Sexualdimorphismus am Schädel, die beim Metopismus eine extreme Ausprägung erreicht", hin und schreibt sie der "erblich bedingten Reaktion des Schädels auf die mütterlichen Hormone der pränatalen Umwelt" zu.

Da Costa Ferreira (1915, zit. bei Colette¹⁷ und Comas¹⁸) nimmt ebenfalls einen "niedereren Metopismus" auf endokriner Grundlage an und führt wie Panillaut den hohen Anteil metopischer Schädel mit zweifelhaftem Geschlecht an.

Augier⁶ nimmt zunächst zwei Arten von Metopismus an, eine davon sei zurückzuführen auf eine Insuffizienz oder Hemmung der frontalen Ossifikation unter einem allgemeinen krankhaften Einfluß (endokrine Störung). Später (1931, zit. bei Ashley-Montagu⁵ und Comas¹⁸) präzisiert Augier die endokrine Störung als eine Hypofunktion der Hypophyse.

Velluda⁶⁵, der an 130 Schädeln, darunter elf metopischen, u. a. die Obliteration der Schädelnähte untersucht, findet bei allen metopischen Schädeln Obliterationsstufe Null, und das z. T. bei Schädeln "im vorgerückten Alter... Die Ursache steht meines Frachtens im Zusammenhang mit einer Störung in der Ernährung und in der Sekretion der endokrinen Drüsen, die... soviel Einfluß auf die Ossifikationsprozesse ausüben". Die geringe Zahl der metopischen Schädel nimmt den Beobachtungen Velludas das Gewicht. Außerdem gibt er keine Angaben über den Obliterationsstand der nicht-metopischen Schädel.

Demgegenüber stellt Ribbe (1885, zit. bei Frédéric²⁵) an 64 metopischen Schädeln keine Besonderheiten in der Obliteration der Schädelnähte fest, abgesehen von "einer geringen Beschleunigung (1) der Ossifikation bei dem oberen Abschnitt der Coronalis" (Frédéric²⁵).

Auch Frédéric²⁵ selbst entdeckt an 20 metopischen Schädeln keine Eigentümlichkeiten in der Nahtobliteration.

Hess²⁸ sieht "keine Veranlassung, eine endokrine Ursache anzunehmen".

Ashley-Montagu⁵ lehnt einen derartigen endokrinen Einfluß ab, wie auch schon Troitzky⁶⁴. Nach letzterem gibt es bei den me-

topischen Schädeln keine Anzeichen, die, von der metopischen Naht abgesehen, auf eine endokrine Störung hindeuteten. Zudem müßte eine endokrine Störung mehr allgemeine, nicht nur auf den Schädel und speziell die Nahtobliteration begrenzte Wirkung zeigen. Das von Ashley-Montagu zitierte Beispiel eines Falles von Metopismus bei akromegaloider Konstitution spricht ebenfalls gegen die Annahme einer Hypofunktion der Hypophyse als verantwortlichen Faktor.

Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸ vermissen bei den behaupteten "Funktionsänderungen der Thymusdrüse" eine "morphologische Bestätigung einer derartigen Voraussetzung". Jedenfalls könnten sich Vertreter dieser Ansicht "weder auf die klinischen Bilder noch auf die Ergebnisse histologischer Untersuchung stützen. Was die Rolle der Hypophyse anbetrifft (scheinbar wird der Vorderlappen der Hypophyse in Betracht gezogen), so kann von der Hypophyse keine Rede sein, da wir sonst ein ungenügendes Wachstum und sogar einen Zwergwuchs zu beobachten hätten".

Von pathologischer Seite her gibt es keinen Hinweis, der den von Papillaut, Augier u. a. geäußerten kausalen Zusammenhang zwischen Metopismus und endokriner Störung bestätigen könnte. Vielmehr wurde in letzter Zeit die Rolle des Thymus als "zentrales Immunitätsorgan" (Eder u. Gedigk²²) entdeckt. Seine Rolle im Ossifikationsprozeß ist nicht bewiesen.

Bolk⁸ in seiner "Fetalisationshypothese", die den Metopismus als Zeichen einer "Hemmung der höheren Gewebedifferenzierung" und insgesamt als Symptom der "Fetalisierung" interpretiert, weist auf den Einfluß der endokrinen Organe bei der Wachstumsphasenverlängerung hin, jedoch mehr im Sinne einer "konstitutionellen Eigentümlichkeit der endokrinen Formel" (Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸), keineswegs als endokrine Störung.

Torgersen^{60, 61, 62, 63} in seinen Untersuchungen über genetische Grundlagen des Metopismus schreibt der Hypophyse einen Einfluß in der Wirkungsweise der für die Nahtobliteration verantwortlichen Gene zu. "Der metopische und der typisch akromegaloiden Schädel stellen Extreme dar in der Reaktivität der Gewebe auf die Wachstumshormone der Hypophyse". So würden "die ererbte Reaktivität des Gesichts und Vorderkopfes auf die Hormone der Hypophyse und genetische Faktoren in gleicher Weise eine bedeutende Rolle" spielen.

2.8. Genetische Faktoren

Schon Welcker⁶⁷ bemerkt "als sichere Tatsache, daß die Stirnnaht in der Regel erblich ist" und erwähnt in diesem Zusammenhang die metopischen Schädel zweier Brüder.

Sullivan⁵⁹ nimmt auf Grund der lokal unterschiedlichen Häufigkeit innerhalb derselben rassischen Gruppen den Metopismus als lokales Merkmal an, das aus verschiedenen Gründen entstehe und vererbt werde. Bestimmend für die jeweilige Häufigkeit sei eine Dominanz und der Zeitraum seit dem Auftreten innerhalb einer Gruppe.

Remane⁴⁶ betrachtet die Sutura metopica als "Idiovariation", wobei er ebenfalls auf die verschiedene Häufigkeit innerhalb einzelner Rassen hinweist, die bei den Affen in noch ausgeprägterem Maße vorhanden sei, so z.B. bei *Ptilinopus* zwischen Festlandsformen (7,4%) und Inseln (77,4%). Die Idiovariation führe zu "gewissen Abänderungen der Schädelform", was auch erkläre, daß Metopismus innerhalb der einzelnen Rassen mit durchschnittlich höherem Schädelindex verbunden ist, ohne daß er bei brachykerhaken Rassen häufiger auftrete als bei dolichocephalen.

Dieser Deutung schließt sich Mijsberg⁴⁰ an.

Schultz⁵⁴ spricht ebenfalls von einer ererbten Variation und merkt an, daß für den Metopismus dieselben genetischen Faktoren verantwortlich sind, die die Persistenz der Fissura und Fontanelle metopica bewirken.

Kansu³¹ schreibt -etwas verklausuliert- von einem Merkmal "corollaire de la brachycephalie" und "dominant im Mendelschen Sinn des Wortes".

Nach Ashley-Montagu⁵ besteht kein Grund, den Metopismus als adaptive oder selektive Variation anzusehen. Vielmehr hänge das Vorkommen des Metopismus von "einem einfachen genetischen Mechanismus" ab, der, wahrscheinlich in einer Mendelschen Art und Weise, durch Hybridisation oder Kreuzung von Arten entstanden ist. Die Häufigkeit des Metopismus hängt von der Häufigkeit und Art einer solchen Mischung ab, und das charakteristische Vorkommen des Metopismus jeder Gruppe tendiert danach, sich durch Kreuzung innerhalb der Gruppe ("inbreeding") und Trennung von anderen

Gruppen ("segregation") auf einem bestimmten Stand zu stabilisieren. Metopismus und Nicht-Metopismus stellten allelomorphe Gene dar, die wahrscheinlich mit anderen Merkmalen verbunden seien. Deren Dominanz oder "Recessivität" bestimme möglicherweise, ob die Sutura metopica beim Einzelnen persistiere.

Roessle⁴⁹ gibt bereits ein Erbleichkeitsschema des Metopismus an (s. Abb. 8.). Vier Generationen wurden seziert: Nach Angaben Roessles war der Urgroßvater wahrscheinlich ohne Stirnnaht; beim Großvater ist das Vorkommen zweifelhaft; "behaftet waren dann Vater, Sohn und ein Tochttersohn des Großvaters" (Roessle⁴⁹).

Abb. 8.: Stammbaum mit Erbleichkeit des Metopismus
(aus Roessle⁴⁹, S. 184)

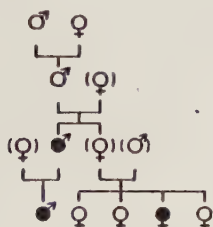


Abb.9.:Familie A

(aus Torgersen⁶¹,S.195)

M= Sutura metopica

H= Hasenscharte

Sp.g.= Gaumenspalte

S.i.= Situs inversus

L.pl.= Lingua plicata

H.m.= Herzfehler

* = untersuchte Personen

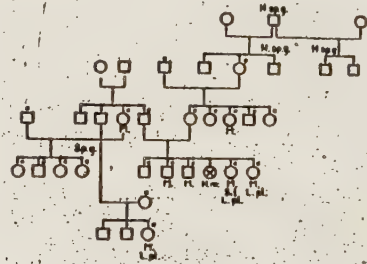


Abb.10.:Familie B

(aus Torgersen⁶¹,S.196)

M= Sutura metopica

Sp.g.= Gaumenspalte

alle Mitglieder

untersucht

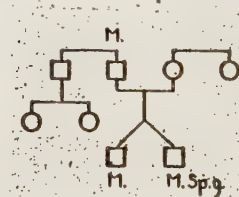


Abb.11.:Familie C

(aus Torgersen⁶¹,S.197)

M= Sutura metopica

Sp.g.= Gaumenspalte

alle Mitglieder

untersucht

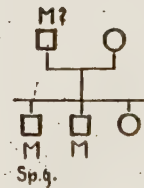


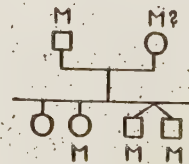
Abb.12.:Familie D

(aus Torgersen⁶¹,S.197)

M= Sutura metopica

alle Mitglieder

untersucht



Torgersen^{60,61,62,63} untersuchte das Vorkommen des Metopismus in Populationen, Familien und bei Zwillingen. Unter 310 Röntgenaufnahmen des Schädels fand Torgersen 16 Fälle von Metopismus. Bei vier dieser Fälle wurden insgesamt fünf Eltern und elf Geschwister untersucht, alle negativ in Hinblick auf die metopische Naht. Bei vier weiteren Fällen (Familie A, B, C, D, s. Abb. 9., 10., 11., 12., S. 36) zeigte sich die Naht als ein dominantes Merkmal mit unterschiedlicher Penetranz. Wie aus den Schemata der Abbildungen ersichtlich ist, treten innerhalb der Familien (außer D) Fälle von Hasenscharten, Gaumenspalten (A, B, C), Lingua plicata und Spina bifida occulta auf, z.T. isoliert, z.T. miteinander kombiniert. Torgersen⁶¹ vermutet, die unterschiedliche Penetranz sei von konditionierenden Faktoren abhängig, darunter den Erbfaktoren für Gaumenspalte, Symetrie und Zwillingsbildung ("twinning", s. Familie B).

Zur Kombination Metopismus und Gaumenspalte sei "anzunehmen, daß wenn die Gene für Gaumenspalte und Metopismus sich im gleichen Genotyp treffen - was als sehr selten angenommen werden kann - diese Gene gelegentlich die gegenseitige phänotypische Ausprägung begünstigen könnten".

Unter 75 von Torgersen⁶¹ untersuchten Individuen mit Gaumenspalten wurde fünfmal eine Sutura metopica gefunden, in drei weiteren Fällen fand man sie unter 95 Eltern und Geschwistern der Probanden - Häufigkeiten, die auf keine Korrelation hindeuteten.

Torgersen⁶² untersuchte auch den Zusammenhang von Interparietalknochen (nach Torgersens Definition alle Knochen im Bereich der Oberschuppe des Occipitale außer der Suturenknochen), und Metopismus innerhalb von Familien: "Interparietalknochen traten bei 3 dizygoten Zwillingen von insgesamt 9 Familien mit Metopismus auf. Innerhalb von 41 wahrscheinlich nicht-metopischen Familien fand sich hingegen eine Sutura metopica nur zweimal bei Zwillingen". Dieser Befund legt nach Torgersen den Schluß nahe, "daß Interparietalknochen als alleinige Manifestation der metopischen Naht auftreten können".

Darüber hinaus will Torgersen⁶² festgestellt haben, daß sich die Nähte bei metopischen Schädeln "ziemlich spät" schließen. Er schließt auf zwei Gruppen von Genen, die für das Nahtmuster des Schädels verantwortlich sind. Eine davon bestimme die Lage

der Ossifikationszentren und der Suturen, die andere die Obliterationsrate. Torgersen faßt zusammen: "Interparietalknochen und Sutura metopica treten teilweise als Manifestationen der gleichen Erblichkeitsfaktoren auf. Interparietalknochen können als einzige Manifestationen dieser Gene auftreten. Dieser Umstand spricht für die Supposition der Gene, welche den Suturenverschluß allgemein verzögern und den zeitlichen Obliterationsverlauf der verschiedenen Suturen bestimmen".

Torgersen fand innerhalb der Familien den Metopismus keineswegs an eine bestimmte (z.B. brachykephale) Schädelform gebunden, die Variabilität sei vielmehr "beträchtlich". Nicht mit der Brachykephalie stehe der Metopismus im Zusammenhang, er sei wohl als Hinweis auf das Tempo des Prozesses der Brachykephalisation anzusehen. So sei bei Gruppen, bei denen sich dieser Prozeß seinem Abschluß nähere, eine Frequenzabnahme zu erwarten.

In seiner letzten Veröffentlichung verzeichnet Torgersen⁶³ als wahrscheinlichste Hypothese für das Auftreten des Metopismus "die additiven Gene mit einer Wirkungsweise im Sinne der additiven Typogenese Heberers⁹⁾ Hat die Akkumulation von Mutationen eine gewisse Stufe erreicht, bleibt die Naht offen. Metopismus wäre demnach ein alternatives, qualitatives Merkmal mit einer erblichen Grundlage, die für quantitative Merkmale charakteristisch ist" (Torgersen⁶³).

9) Heberer, G.: Die Evolution der Organismen. Stuttgart: Fischer
21959. S. 857ff. (zit. bei Torgersen⁶³)

2.9. Metopismus und Evolution

Die Stirnnaht bleibt bei den niederen Säugern in der Regel offen. Bei den subhumanen Primaten ist die Tendenz zu einem immer früheren Verschluß der Sutura frontalis erkennbar. Diese Tendenz tritt umso früher in Erscheinung, je mehr man sich den höheren Primaten nähert. Beim Gibbon und Orang z.B. beginnt der Verschluß der Naht bereits in der intrauterinen Phase und ist bei oder kurz nach der Geburt abgeschlossen. Beim Lemur hingegen erst in der mittleren juvenilen Phase (Ashley-Montagu⁵). Bei den afrikanischen Anthropoiden ist eine weitgehende Annäherung an die Verhältnisse beim Menschen erreicht. Die Obliteration der Sutura frontalis erfolgt beim Schimpanse und Gorilla, wenn man das "physiologische Alter" zugrundelegt, schon wenig früher als beim Menschen (Ashley-Montagu⁵). Der Trend zur frühzeitigen Obliteration ist also ein Merkmal der subhumanen und humanen Primaten. Ashley-Montagu⁵ weist darauf hin, daß das Phänomen des Metopismus dem Menschen vorbehalten sei. Beispiele von adulten Primaten mit erhaltener Stirnnaht könnten nicht als Metopismus angesehen werden, da die Stirnnaht bei einigen Arten bis ins spät-adulte Alter als Regelfall offenbleibe. Dies scheint im Widerspruch zu stehen mit der oben wiedergegebenen Beobachtung der ähnlich früh wie beim Menschen einsetzenden Obliteration der Stirnnaht der Primaten. Jedenfalls muß man, bevor man von Metopismus bei den Primaten spricht, den Zeitpunkt des physiologischen Verschlusses der Stirnnaht berücksichtigen. Unter dieser Voraussetzung scheint eine Persistenz der Stirnnaht bei den Primaten äußerst selten zu sein (Schultz, zit. bei Torgersen⁶³).

Von einer Reihe von Untersuchern wurde der Metopismus z.T. als atavistisches, z.T. als progressives Merkmal innerhalb der Evolution gewertet.

Die Befürworter des "atavistischen Metopismus" sehen diesen als phylogenetischen Rückschlag, da bei den metopischen menschlichen Schädeln der Zustand der Nichtprimaten unter den Säugern erreicht sei. Dagegen ist einzuwenden, daß das Persistieren der Naht beim Menschen eine Ausnahme darstellt und wohl nicht mit dem Offenbleiben der Naht bei den meisten Säugetieren ver-

glichen werden kann, da sie hier den Regelfall bedeutet.

Canestrini (zit. bei Comas¹⁸) sieht den Metopismus als ein Merkmal alter und primitiver Rassen an, da er bei diesen gehäuft auftritt. Da Canestrini seine Schlußfolgerung auf der Basis von drei (!) ligurischen Schädeln trifft, kann man sie keineswegs ungeprüft übernehmen.

Comas¹⁸ sammelte eine Reihe von Untersuchungen, die die Aussagen von Canestrini nicht bestätigen können.

Tab. 1.: Metopismus bei verschiedenen jung-steinzeitlichen Gruppen
(zusammengestellt nach Angaben von Comas¹⁸, S. 310)

Untersuchungs- material (bezogen auf den Fundort)	Anzahl der untersuchten Schädel	Anteil der metopischen Schädel (in %)	Autor
Japaner	100	10	Kintaka
Spanier	84	9,5	Barras de Aragon
Schweizer	51	4	Schenk
Ägypter	58	5,2	Stoessiger
Belgier	53	11,3	Colette
Franzosen	109	-	Topinard
Griechen	61	6,4	Fürst

"Es ist ein Irrtum, alten und primitiven Rassen eine Häufung von Metopismus zuzuschreiben" (Comas¹⁸).

Nun kommt, wie die Tab. 3. (S. 50-54) zeigt, der Metopismus in wechselnder Häufigkeit bei den verschiedenen Rassen vor.

Welcker⁶⁷ kam als einer der ersten zu der Ansicht, daß der Metopismus bevorzugt bei den "höheren" Rassen anzutreffen sei und sozusagen ein progressives Merkmal darstelle. Der Metopismus sei dabei die Folge des stärker entwickelten Frontalhirns, das den frühen Schluß der Stirnnaht verhindere. Dies wurde von vielen Autoren wiederholt:

Apor³ bezeichnet den Metopismus sogar als Rassenmerkmal.

Anutschin (zit. bei Comas¹⁸), der wie Welcker den "progressi-

ven Metopismus" vertritt, weist auf die Schwierigkeit dieser These hin, da er Metopismus bei den Negritos, einer "niederen Rasse" relativ häufig findet. Es ist auch unmöglich, zwischen "niederen" und "höheren" Rassen zu unterscheiden, zudem zeigt der Metopismus innerhalb der einzelnen Rassen teilweise beträchtliche Unterschiede in seiner Häufigkeit. Es können also nur allgemeine Aussagen getroffen werden, etwa daß in Europa der Metopismus relativ häufig ist im Vergleich zu anderen Kontinenten.

Bolk⁸ stellt den Metopismus in den Zusammenhang der spezifischen Merkmale der Hominisation: "Im Laufe der geschichtlichen Entwicklung erlangte die erwachsene Form ein immer mehr ausgesprochen fetales Gepräge, sie wurde, wie ich es nennen möchte: "fetalisiert". Die historisch sich vollziehende Hominisierung der Form war im Wesen eine Fetalisierung... Das Essentielle seiner (des Menschen, Anm. des Verf.) Form ist das Resultat einer Fetalisierung, jenes seines Lebensganges die Folge einer Retardierung. Diese beiden Eigenschaften stehen im engsten kausalen Zusammenhang miteinander, denn die Fetalisierung der Form ist eine notwendige Konsequenz der Retardierung der Formwerdung" (Bolk⁸). Gesteuert würde diese Retardierung und Fetalisierung durch das endokrine System. Als Beispiele nennt Bolk das fehlende Haarkleid, das z.T. nicht mehr vorhandene Hautpigment, die verringerte Entwicklung der Kiefer, die spät einsetzende Obliteration der Schädelnähte beim Menschen. Die Persistenz der Stirnnaht finde ihre Erklärung in der Hemmung der Gewebedifferenzierung, hier der Umwandlung von Bindegewebe in Knochengewebe.

Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸ stimmen Bolk zu und nennen eine Reihe fetaler bzw. juveniler Merkmale, die am metopischen Schädel gehäuft auftreten würden: die späte Obliteration aller Schädelnähte, das häufigere Zurückbleiben der Embryonalnähte (Sutura mendosa, Sutura squamosa), das Vorhandensein einer großen Zahl akzessorischer Knochen (wie Sutura metopica sind diese nach Rochlin u. Rubaschewa Ausdruck einer Differenzierungshemmung des Knochengewebes), die oft schwach ausgeprägte Protuberantia occipitalis externa (die von Rochlin u. Rubaschewa als Ausdruck mangelnder seniler Veränderung aufgefaßt wird), die große Zahl infantiler Formen des Türkensattels (d.h. der senkrechte Durchmesser

der Nella turcica ist gleich oder größer als der sagittale Durchmesser). "Man muß den Metopismus eher als neues Zeichen und nicht als atavistisches betrachten" (Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸).

Eine Reihe der von Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸ vorgebrachten Eigentümlichkeiten des metopischen Schädels sind in der Literatur z.T. nicht bestätigt worden (z.B. häufigeres Zurückbleiben der Sutura squamosa, spätere Obliteration der Schädelnähte), andere Merkmale sind bisher nur von diesen Autoren untersucht worden (Zustand der Protuberantia occipitalis externa, Form des Türkensattels) und bedürfen weitere Bestätigung.

Torgersen⁶¹ weist darauf hin, daß die metopischen Schädels insgesamt zu einer "pödocephalen, primären, infantilen Schädelform" tendieren, d.h. eine mehr rundliche, vor allem im vorderen Bereich relativ breite Form zeigen. Dies ist von Interesse, da es auch das verhältnismäßig häufige Vorkommen des Metopismus unter den Negritos erklären könnte. Diese haben bekanntlich eine stark rundliche, also infantile Kopfform. Torgersen⁶³ wertet die überzähligen Schädelnähte als Merkmale, denen "Mutationen zugrundeliegen, die während der Hominisation zu spezieller Bedeutung gelangt sind". Die Hominisation gliedert sich nach Torgersen⁶³ in zwei Hauptphasen: zuerst komme es zur Ausbildung des aufrechten Ganges; dies führe am Hinterhaupt zu einer Verlängerung, die korreliert sei mit einer Vergrößerung der Occipitallappen und des Kleinhirns. Diesem Wachstum kämen die überzähligen Nähte am Hinterhaupt entgegen, denn nach Schultz⁵² verstärken sie die Krümmung des Occipitales und vergrößern seine Breite und Länge. Bedingt durch den aufrechten Gang komme es in der zweiten Phase der Hominisation zu einer Freisetzung der Hand und zur Vergrößerung des Gehirns, zumindest einer Verfeinerung seiner Struktur. Die notwendige Anpassung der Augenhöhlenachsen mache einen Ausbau des Vorderkopfes notwendig. Dem entspreche die Sutura metopica, die ja die Wölbung des Stirnbeins verstärke und die Vorderhauptsbreite wie auch die Interorbitalbreite vergrößere. "Die Wirkung der persistierenden Stirnnaht vervollständigt somit die Transformation, die mit den überzähligen Nähten am Hinterhaupt eingeleitet wurde... Die persistierende Stirnnaht übt auf den Schädel einen Einfluß aus, der mit den Veränderungen übereinstimmt, die nach der Ausbildung des

aufrechten Ganges stattgefunden haben. Sie betreffen die Integration der Gesichtsfelder und des Wirkungskreises der Hände und der damit zusammenhängenden Vergrößerung des Gehirns, insbesondere der Temporal- und Frontallappen" (Torgersen⁶³).

Der von Torgersen⁶³ geäußerten Annahme des Metopismus als eines neuen Merkmals und der Nähte am Hinterhaupt als eines alten Merkmals entspricht auch die unterschiedliche geographische Verteilung: Metopismus ist am häufigsten in zentralen Gebieten (von der Bevölkerung her), die Nähte am Hinterhaupt sind häufiger bei Populationen in Randlage (Torgersen⁶³, s. auch Abb. 16., S. 83). Torgersen⁶³ glaubt auch eine Zunahme der persistierenden Stirnnaht beim Vergleich von nordischen Schädeln aus Bronzezeit und Eisenzeit und dem Mittelalter feststellen zu können. Bei anderen Gruppen allerdings nicht oder nur ungesichert.

Die Cerebralisation setzt nach Torgersen eine verlangsamte Reifung voraus. Sowohl der Cerebralisation als auch der Fetalisation lägen dieselben Ursachen zugrunde. Beide Prozesse kämen in einem verspäteten Nahtschluß zum Ausdruck. Die Tendenz zu späterem Nahtschluß sei beim Metopismus verstärkt zu beobachten. Auch die während der Hominisation eingetretene Abnahme des Sexualdimorphismus habe am metopischen Schädel eine besondere Ausprägung erfahren.

Diesen Ausführungen Torgersens zufolge ist die Sutura metopica als Merkmal mit besonderer Bedeutung im Lauf der Evolution zu sehen.

2.10. Metopismus und Pathologie

Zu diesem Aspekt des Metopismus äußerte sich eine Reihe von Autoren, und sie kamen zu gänzlich unterschiedlichen Ansichten:

Haas²⁷ sieht in der Sutura metopica eine "einfache Varietät ohne pathologische Bedeutung".

Ähnlich äußern sich Marciniał u. Nizankowski³⁵: Die Sutura sei "eine normale Varietät in der Entwicklung ohne jegliche klinische Bedeutung".

Torgersen⁶⁰ findet in einer Familie die Sutura metopica als rezessives Merkmal (s. Abb. 9., S. 36), z.T. isoliert, z.T. in Verbindung mit Situs inversus, Lingua plicata, Spina bifida occulta und Gaumenspalte. Torgersen sieht in diesem Falle die Sutura metopica "im Grenzbereich zwischen normalem und pathologischem Merkmal". Die neben der Sutura metopica festgestellten Befunde verwiesen auf die Dysostosis cleidocranialis, eine Entwicklungsstörung des Schädels mit Offenbleiben der Fontanellen und Nähte, Gaumenspalte und anderen Symptomen.

Eindeutig pathologischen Charakter spricht Hess²⁸ der Sutura metopica zu und prägt in diesem Zusammenhang ein "metopic syndrome". Nach Hess ist die persistierende Stirnnaht "nicht als lokales Merkmal des Stirnbeins anzusehen". Zu den Symptomen dieses Syndroms zählt Hess speziell den ausgeprägten Trend zur Asymmetrie, der in jedem Fall von Metopismus zu beobachten sei. Die Daumen und die kleinen Finger seien weniger entwickelt als die anderen Finger, auch Syndactylii könnten gefunden werden. Hess schließt nicht aus, daß beim "metopischen Syndrom" ein bestimmter Gehirnschaden eine Rolle spielt, sei er kongenital oder im frühen Alter erworben.

Torgersen⁶⁰ tritt der Ansicht von Hess entgegen: "Hess trifft seine Behauptungen auf der Basis eines Materials von 54 geistesgestörten Individuen. Der Autor gibt uns keine Information über die Population, aus der diese Auswahl erfolgt ist. Vorausgesetzt, die Stichprobe stammt aus einer Population geistesgestörter Individuen - und das ist höchstwahrscheinlich der Fall - so können die Angaben schwerlich als überzeugend angesehen werden. Bei einer genügend großen Zahl solcher Individuen wird die Sutura wahrscheinlich im selben Prozentsatz wie in einer normalen Population

auftreten. Die von Hess erwähnten Anomalien finden sich bei Idioten so regelmäßig, daß kaum eine Beziehung zur Sutura metopica zu beweisen ist".

Schon vor Hess vermutete oder behauptete eine Reihe von Autoren, daß der Metopismus durch Defekte bzw. eine pathologische Entwicklung des Gehirns ausgelöst werden könnte. Eine jener "romantischen Theorien", wie Ashley-Montagu⁵ sie treffend bezeichnete, vertrat Lambrosco und seine Schule (zit. bei Comas¹⁸): Nach ihm steht Metopismus im Zusammenhang mit der Kriminalität, denn er werde unter Kriminellen häufiger gefunden. Le Double (zit. bei Comas¹⁸) faßte die in diese Richtung zielenden Arbeiten von Lambrosco, Roncoroni, Debierre, Benedikt, Ten Kate, Kurella, Migazzini, Le Double selbst u. a. zusammen. Unter insgesamt 1519 Schädeln fand er 156 Fälle von Metopismus, also ca. 10% - ein Prozentsatz, der in keiner Weise Lambroscos Behauptung bestätigt.

Häufiges Vorkommen von Metopismus bei geistesgestörten Personen wird mehrfach erwähnt: Topinard findet den Metopismus bei diesen Menschen in 14%, Migazzini in 12% und bei Epileptikern gar in 18% (zit. bei Comas¹⁸). Materna³⁸ fand den Metopismus bei Insassen eines psychiatrischen Krankenhauses häufiger an bei vergleichbaren "Normalpersonen", jedoch sind die Unterschiede, wie schon Sitsen⁵⁵ bemerkte, nicht signifikant: "Ein Zufallsbefund ist hier sehr gut möglich" (Sitsen⁵⁵). Von "auffällender Häufung des Metopismus beim Irrenhausmaterial" (Materna³⁸) kann jedenfalls keine Rede sein. Selbst der erhöhte Prozentsatz bei den Geistesgestörten in Maternas Material liegt auffallend niedrig, nämlich bei 2,37% (Kontrollmaterial 1,81%).

Burstein¹⁴ untersucht, ob in Fällen von Metopismus der Schädel und das Gehirn "eine Beziehung zur Erkrankung dieses Organs bemerken läßt". Er findet zwar in einem Drittel der Fälle Veränderungen des Gehirns und der Meningen, aber genauso häufig auch am Gesamtmaterial. Eine besondere Korrelation ist also nicht zu ersehen.

Torgersen⁶⁰ beobachtet unter 66 Kindern mit verzögerter geistiger Entwicklung kein gehäuftes Auftreten. Auch unter 530 Röntgenaufnahmen einer neurologischen Abteilung ist keine auffallende Häufung von Metopismus festzustellen, wie auch bei den metopischen Fällen keine Präferenz für bestimmte pathologische Zustän-

de zu erkennen ist. Torgersen⁶⁰ kommt zu dem Schluß, daß nur in sehr seltenen Fällen der Metopismus von klinischer Bedeutung sei. Eine Korrelation zum Kretinismus sei allerdings wahrscheinlich. So findet Torgersen unter acht Individuen mit kongenitalem Myxödem vier mit Metopismus. Auffallend sei die gleiche Formbildung der Stirn und des Obergesichts (breite, stark gewölbte Stirn, breite Nasenwurzel) bei Kretins und metopischen Schädeln. Die Formbildung der Stirn falle in die Zeit, in der die Sutura frontalis noch präsent sei. Aus den verzögerten bzw. ausbleibenden Nahtschluß bei kongenitalem Myxödem und Metopismus resultiere so die veränderte Schädelform.

Fälle von Kretins mit Sutura metopica sind auch bei Welcker⁶⁷, Materna³⁸ und Hess²⁸ beschrieben, ohne daß man von einem erwiesenen Zusammenhang von Metopismus und Kretinismus sprechen könnte.

Torgersen⁶⁰ und Hiltmann²⁹ ziehen die hypophysäre Komponente bei Kretinismus als Ursache des Metopismus in Betracht. Dies weist auf Aussagen von Augier⁶ und Colette¹⁷, die von einem "niederen Metopismus pathologischen Ursprungs" (Colette¹⁷) und von "Metopismus unter krankhaftem Einfluß" (Augier⁶) sprechen, die endokrinen Einflüsse aber nur vage andeuten, ohne sie in irgendeiner Form beweisen zu können.

Immer wieder sind pathologische Drucksteigerungen, wie z.B. beim Hydrokephalus, für das Entstehen der metopischen Naht verantwortlich gemacht worden (Martin u. Saller³⁶, Burkhardt¹³, Starck u. Frick⁵⁷). Die unten stehende Zusammenstellung von Fällen mit Hydrokephalus und Auftreten der Sutura metopica läßt alle derartigen Behauptungen haltlos erscheinen.

Tab.2.:Hydrokephalie und Metopismus

Autor	Fälle mit Hydrokephalie	davon metopisch
Bolk ⁷	6	1
Maslowski ³⁷	1	-
Welcker ⁶⁷	"Die meisten der von mir untersuchten hydrokephalen Schädel,welche das erste Lebensjahr überschritten hatten,sind ohne Stirnnaht".	
Hess ²⁸	"...in einigen Fällen von Kindern mit Hydrokephalus verschiedenen Ursprungs konnte kein Metopismus gefunden werden".	
Torgersen ⁶⁰	"In 26 Fällen von Hydrokephalie trat keine Häufung von Metopismus auf".	
Haas ²⁷	"...bei meinen Fällen (28 mit Sutura metopica,Anm. des Verf.) habe ich einen Hydrokephalus als Ursache nicht gefunden".	
Burstein ¹⁴	unter 52 Fällen mit Metopismus eine Hydrokephalie	

Wir sehen,es gibt keinen statistisch gesicherten Zusammenhang von Metopismus mit pathologischen Bildern.Torgersen⁶³ kommt zur gleichen Ansicht: "...daß kein Hinweis auf Kongruenz für das Auftreten von Metopismus mit statistisch gesicherten pathologischen Erscheinungen zu erbringen ist,mit einer Ausnahme.Diese betrifft die dominant erbliche Abnormalität des Bindegewebes,die sich in einer mangelhaften Verknöcherung der bindegewebig präformierten Knochen äußert und unter dem Namen Dysostosis cleidocranialis bekannt ist".Ob man bei diesem Syndrom, von dem ja alle Nähte und Fontanellen der Deckknochen betroffen sind,noch von Metopismus im eigentlichen Sinne sprechen kann, sei dahingestellt.

3. Häufigkeit, Verteilung und morphologische Kriterien des Metopismus nach den Angaben in der Literatur

3.1. Häufigkeit der Sutura metopica

Es sind in der Literatur zahlreiche Angaben und Tabellen über die Häufigkeit des Metopismus erschienen. Der Ausgangspunkt ist die Statistik von Anutschin (1883, zit. bei Comas¹⁸), der insgesamt 54 Serien von Schädeln mit zusammen 16 430 Individuen untersuchte. Viele Arbeiten geben nur unvollständige und ungenaue Daten an. Teilweise wurden nicht-homogene Gruppen zusammengefaßt, teilweise ganze Gruppen doppelt verwendet durch Übernahme älterer, nicht genau untersuchter Angaben. Comas¹⁸ bietet eine umfassende und mit Akribie vorgenommene Kritik älterer Statistiken, die Angaben über die Häufigkeit des Metopismus beinhalten. Zugleich stellt Comas¹⁸ die wohl umfangreichste Tabelle mit Serien und deren Häufigkeit von metopischen Schädeln zusammen (s. Tab. 3., 4., S. 50-57). Dazu seien zuerst die Kriterien wiedergegeben, nach denen Comas¹⁸ seine Angaben vornahm:

- a) Bei jeder Serie werden die Gesamtzahl der Individuen, die Anzahl der metopischen Schädel und deren Prozentsatz geliefert. Soweit der jeweilige Autor Angaben macht, wird nach Geschlechtern unterschieden.
- b) Die Einteilung der Serien geschieht nach einem geographischen Gesichtspunkt. Dies ermöglicht das schnelle Auffinden einer bestimmten Gruppe. (Comas hält eine Anordnung, die der Häufigkeit des Metopismus folgt, für irrig und erschwerend für künftige Arbeiten.)
- c) Serien, bei denen der Autor nur den Prozentsatz des Metopismus, nicht aber den Gesamtumfang angibt, werden nicht berücksichtigt.
- d) Als Minimum jeder Serie gelten 25 Schädel pro Geschlecht, oder, wenn nicht nach Geschlecht unterschieden ist, 50 Schädel.
- e) Die zahlreichen Serien, die kleiner als die eben angegebenen Minimalumfänge sind, werden gesondert zusammengefaßt, da sie als Basis weiterer Untersuchungen dienen können, allerdings ohne Angabe von Prozentsätzen.
- f) Es werden nur Erwachsenenschädel und Schädel mit vollständiger

Stirrnaht aufgenommen. Kinderschädel und Schädel mit nur supranasalen Nahtresten werden ausgeschlossen.

g) Neben jeder Serie wird der Name des untersuchenden Autors angegeben. Bei indirekten Informationen wird zuerst der Name des tatsächlichen Untersuchers genannt, dahinter in Kursivschrift der Autor, der uns die Auskünfte gibt.

h) Wenn eine Serie das Ergebnis einer Summe von verschiedenen Gruppen darstellt, wird dies erwähnt. Eine Zusammenfassung erfolgt nur bei rassischer und geographischer Homogenität der untersuchten Schädel.

i) Nach dem Beispiel anderer Autoren werden auch Serien aufgenommen, bei denen keine metopischen Schädel gefunden wurden.

Die Häufigkeit des Metopismus wird umso genauer erfaßt, je mehr Untersuchungsgruppen den Ermittlungen zugrundeliegen. Deshalb erfaßt Comas¹⁸ auch Material, das eigentlich nicht zur Untersuchung des Metopismus erforscht wurde, sofern dabei Angaben über das Vorkommen der Sutura metopica enthalten sind. Diese Serien wurden vor Comas¹⁸ nicht veröffentlicht und werden mit einem Sternchen gekennzeichnet (*).

Tab.3.:Häufigkeit des Metopismus bei den untersuchten
Gruppen (Umfang >25 bzw.50 für ♂ und ♀)
(aus Comas¹⁸, S.294-303)

Groupes humains	Crânes de la série			Crânes métopiques			Pourcentages			Enquêteurs
	♂	♀	Total	♂	♀	Total	♂	♀	Total	
EUROPE.										
Européens en général			932			62			6.6	Frédéric-Sitsen
Européens (Musée de Strasbourg)			498			37			7.4	Schwalbe
Parisiens			611			58			9.5	Topinard- <i>Anouthine</i>
*Parisiens			510			37			7.3	Pommerol
Parisiens (Catacombes)			10.000			930			9.3	Topinard
Parisiens	807	329	1.136			119			10.4	Papillault
Auvergnats			223			31			13.9	Calmette- <i>Anouthine</i>
Bretons			137			13			9.5	Calmette- <i>Anouthine</i>
*Basques	39		39	2		2	5.1		5.1	Morant
Basques			134			7			5.2	Calmette- <i>Anouthine</i>
*Basques			116			4			3.4	Pommerol
*Savoyards			84			1			1.2	Hovelacque
*Savoyards			165			11			6.6	Pittard
Français modernes			200			22			11	Le Double
*Francs (Mérovingiens)			172			23			13.3	Royer et Vallois
*Français néolithiques (Baye- Lozère-Baumes Chaudes)			109			0			0	Topinard
Bruxellois anciens			289			20			7.2	Colette
*Néolithiques de Namur			82			1			1.2	Houzé-Frapont
Néolithiques belges			53			6			11.3	Colette
*Guanches (Canaries)	49	22	71	3	2	5			7	Barras Aragón
*Guanches (Canaries)			350			44			13	Verneau
*Portugais ²	75	75	150	8	3	11	10.6	4	7.3	Valença
*Portugais			163			7			4.3	Mendes Correa
Portugais			1.000				11.8	9.3		Ferraz de Macedo- <i>Papillault</i>
*Portugais			398			38			9.5	Tavarés
*Néolithiques espagnols			84			8			9.5	Barras Aragón
Italiens d'Ancone			458			5			1.1	Russell, F.- <i>Le Double</i>
Italiens médiévaux			1.545			141			9.1	Regalia- <i>Anouthine</i>
Italiens			1.728			53			3	Zanotti- <i>Le Double</i>
Italiens			132			13			9.8	Flower-Davis- <i>Anouthine</i>
Italiens de Bologne			100			7			7	Calori- <i>Anouthine</i>
Italiens			680			49			7.3	Pina, L.
Italiens			2.323			192			8.3	Graffi-Pina
Romains anciens			60			3			5	Flower-Davis- <i>Anouthine</i>
*Enéolithiques de Sardaigne			63			8			12.7	Sergi, G.
Pompéiens			93			10			10.7	Schmidt-Martin.
Anglais (Long Barrows)			120			4			3.3	Thurnam-Pommerol
*Anglais (Round Barrows)	32	29	61	4	7	11			18	Schuster
*Anglo-Saxons	67	60	127	5	5	10	7.4	8.3	7.8	Morant
*Anglo-Saxons	46	20	66		1	1			1.5	Parsons-1928
Anglais modernes ³			497			45			9	Williamson-Davis-Flower- <i>Anouthine</i>
*Anglais du S.W.	22	47	69	5	3	8			11.5	Horton-Smith
*Anglais	50	70	120	5	3	8			6.6	Mac Donnel
*Anglais (Suffolk)	28	23	51	2	2	4			7.8	Myers
*Anglais (Yorkshire)	100	27	127	4	1	5			3.9	Parsons-1910
Anglais modernes			169			16			9.4	Thurnam-Pommerol
*Anglais (Kent)	326	230	556	25	17	42	7.6	7.3	7.5	Parsons-1908

Tab.3. ff.

Groupes humains	Crânes de la série			Crânes métropiques			Pourcentages			Enquêteurs
	♂	♀	Total	♂	♀	Total	♂	♀	Total	
*Anglais	48	34	82	2	1	3			3.6	Parsons et Box
*Anglais (Whitechapel)	141	151	292	9	15	24			8.2	Mac Donnel
*Londoniens (xvii ^e s.)	170	215	385	14	23	37	8.2	10.0	9.6	Hooke
*Norvégiens anciens			161			19			11.8	Barth
*Norvégiens (Bronze)	28	22	50	1	1	2			4	Schreiner
*Suédois (de Lund)			1.150			111			9.7	Essen Moller
Danois			619			19			3	Nielsen-Essen Moller
Hollandais			1.400			134			9.5	Bolk-Essen Moller
*Lapons	168	150	318	7	4	11	4.2	2.7	3.4	Schreiner
*Suisses			113			4			3.5	Rüttemeyer
*Suisses du Valais	458	337	795	34	43	77	7.4	12.7	9.6	Pittard
*Suisses (Saint-Nicolas, Valais)	83	85	168	8	17	25	9.7	20	14.8	Pittard-Reverdin
*Suisses (Hérens, Valais)	61	69	130	2	9	11	3.3	12.8	8.4	Pittard
Suisses (Disentis, Grisons)			252			18			7.1	Wettstein
*Suisses actuels			52			2			4	Schenk ¹
*Alamans (Zurich)			95			6			6.3	Hauser-Trudel
*Alamans (Zurich)	81	56	137	10	11	21	12.4	19.6	15.3	Schwerz
*Burgondes	99	57	156	19	5	24	19.2	8.8	15.4	Sauter
*Suisses Néolithiques (Chamblandes-Lutry)			51			2			4	Schenk
*Suisses (Musée de Lausanne) ²	98	69	167	8	8	16	8.1	11.6	9.6	Comas
*Suisses (Laboratoire de Genève) ³			1.408			144			10	Comas
Allemands et Slaves			3.000			61			2	Materna-Sitsen
Allemands et Suédois ⁴			4.400			379			8.6	Welcker-Davis-Simon-Ranke-Leuckart-Anoulchine
Prussiens de l'Eat			804			64			7.9	Springer-Martin
*Prussiens anciens			83			5			6	Lissauer
Berlinois			300			21			6.7	Remane-Sitsen
Bavarois			144			9			6.2	Ried-Martin
*Tyroliens	135	32	167	4		4			2.4	Holl
*Tyroliens	222	162	384	15	22	37	6.8	13.5	9.6	Tappeiner 1898
*Tyroliens	380	213	593	5	1	6			1	Holl
*Tyroliens	537	347	904	7	15	22	1.2	4.3	2.4	Tappeiner 1899
*Tyroliens	44	26	70	6	4	10	13.6	15.4	14.3	Wacker
*Tyroliens			302			6			2	Zuckerkindl
Tyroliens			827			73			8.8	Frizzi-Martin
*Tyroliens			56			6			10.7	Strauch
Vallée du Rhin			932			75			8	Acken-Sitsen
*Basse-Autriche (Bronze)	48	51	99		4	4			4	Szombathy
*Moravie			338			21			6.2	Zrzavy
*Bohême			300			0			0	Toldt
*Bohême	66	40	106	2	6	8	3.3	15	7.5	Matiegka
*Prague			210	9	8	17			8.0	Borovansky
*Slovènes actuels			93			0			0	Toldt
*Slovènes			65			4			6.1	Petri
*Scythes (Bessarabie)	69	24	93			0			0	Donici
Roumains et Hongrois			426			35			8.2	Dauida-Essen Moller
Balkans en général			145			23			15.8	Davis-Flower-Anoulchine
Finlandais			449			35			7.8	Pesonen

Tab.3. ff.

Groupes humains	Crânes de la série			Crânes métropiques			Pourcentages			Enquêteurs
	♂	♀	Total	♂	♀	Total	♂	♀	Total	
Turco-Finnois			450			30			6.7	Davis-Welcker-Anouthine
*Roumains	153	93	246	8	8	16			6.5	Pittard
*Albanais	34	24	58	1	2	3			3.1	Pittard
Roumains et Hongrois ¹			130			11			8.4	Velluda-Essen Moller
*Russes (Saratov-Pensensk)			174			41			23.5	Maslowsky
Slaves du Caucase			169			7			4.1	Anouthine
Russes ²			2.009			136			6.8	Gröber-Anouthine
Russes (Jarkow)			210			17			8	Popow-Martin
*Slaves anciens			110			2			1.8	Toldt
*Crète	65	22	87	3		3			3.4	v. Luschan
*Grecs anciens (Argolide)	35	26	61	3		3			4.9	Fürst
*Chypre (Bronze et Fer)	67	26	93	3	3	6			6.4	Fürst
Grecs anciens			677			68			10	Koumaris
AMÉRIQUE.										
Esquimaux			71			0			0	Ashley-Montagu
Esquimaux			52			0			0	Russell-Sullivan
Esquimaux ³			197			1			0.5	Sullivan
*Groenlandais			380			4			1	Fürst et Hansen
Américains en général ⁴			426			5			1.2	Anouthine
Nord-Américains en général			1.127			12			1.1	Russell-Sullivan
Côte nord du Pacifique:										
Normaux ⁵			115			0			0	Sullivan
Avec déformation A ⁶			217			7			3.2	Sullivan
Avec déformation F et O ⁷			239			6			2.5	Sullivan
Sud-ouest américain:										
Normaux ⁸			209			0			0	Sullivan
Avec déformation O ⁹			161			1			0.6	Sullivan
Californie			160			3			1.9	Russell-Sullivan
Ohio et Tennessee			681			6			0.8	Russell-Sullivan
*Ohio ¹⁰	101	63	164			0			0	Hooton
*Arkansas-Louisiane ¹¹			58			0			0	Hrdlicka
*Musée National de Mexico			831			13			3.4	Comas
Mexicains: normaux ¹²			370			6			1.6	Sullivan
*Péruviens anciens			377			15			3.9	Le Double
Péruviens			565			20			3.4	Calmette-Davis-Flower-Anouthine
Péruviens			458			5			1.1	Russell-Sullivan
*Péruviens ¹³			83			0			0	Stolyhwo
Péruviens: déformation A ¹⁴			62			4			6.4	Sullivan
Péruviens: normaux ¹⁵			78			3			3.8	Sullivan
*Péruviens ¹⁶	133	107	240			26			10.8	McCurdy
Péruviens			238			4			1.7	Ashley-Montagu
Boliéviens, déformation A ¹⁷			779			156			20	Sullivan

Tab.3. ff.

Groupes humains	Crânes de la série			Crânes métropiques			Pourcentages			Enquêteurs
	♂	♀	Total	♂	♀	Total	♂	♀	Total	
*Boliviens ¹			437			10			2.3	Chervin
*Vénézuéliens ²	122	105	227			1			0.4	Marcano
*Patagons: Rio Negro et Chubut			279			0			0	Marelli
*Patagons: Rio Negro et Chubut			305			3			1	Marelli
*Patagons			109			0			0	Verneau
*Calchaqui			110			3			2.7	Ten Kate
*Araucans			119			1			0.8	Marelli
AFRIQUE.										
Nègres			738			12			1.6	Calmette-Le Double
Nègres			460			8			1.7	Williamson-Welker-Flower-Anouthine
Nègres			459			3			8	Anouthine
*Nègres			90			0			0	Thurnam-Pommerol
Nègres du Congo			93			1			1	Bartels-Martin
*Nègres du Congo			50			1			2	Credwdson
*Nègres du Gabon			74			1			1.3	Credwdson
*Nègres du Kénia	71	63	134	1	0	1	1.4		0.7	Kitson
*Bantous			81			0			0	Shrubsall
*Achantis			58			0			0	Shrubsall
Hottentots-Boschimans ³			88			3			3.4	Davis-Flower-Shrubsall-Anouthine
*Abyssins ⁴			161			16			9.9	Sergi-Verneau
*Berbères			416			0			0	Bertholon et Chantre
*Egyptiens anciens			154			5			3.3	Schwalbe
*Egyptiens anciens			93			2			2.1	Morton
Egyptiens anciens			136			4			2.9	Davis-Flower-Anouthine
*Egyptiens néolithiques	36	22	58	3	0	3			5.2	Stoessiger
*Nubiens ⁵				21	20	41			1	Elliot Smith et Wood Jones
ASIE ET INDONÉSIE.										
*Turcs			1.419			113			8	Kansu
Arméniens			117			11			9.4	Bounak
Région du Caucase			219			9			4.1	Chantre
*Bouriates (Asie Centrale)	62	50	112			0			0	Talko-Hryniewicz
Mongols, Kalmouks et Bouriates			132			3			2.3	Anouthine
*Népal-Thibet	29	50	79	0	1	1			1.2	Morant
Mongols			189			3			1.6	Anouthine
Mongols			81			5			6.1	Iwanowski-Le Double
Mongols			83			9			10.8	Davis-Anouthine
Chinois			152			10			6.5	Ashley-Montagu
*Chinois			200			16			8	Hagen-Schwalbe
Chinois			144			13			9.1	Davis-Calmette-Flower-Welker-Anouthine
Chinois			73			5			6.8	Anouthine
Japonais préhistoriques			100			10			10	Kintaka-Ashley-Montagu
Japonais modernes			413			32			7.8	Akabori-Ashley-Montagu
Japonais modernes			585			35			6	Suzuki-Ashley-Montagu
*Japonais modernes			119			17			14.3	Baeltz
Ainous			60			0			0	Tarenetzky-Martin
Ainous			159			3			1.9	Koganei-Ashley-Montagu

Tab.3.f.

Groupes humains	Crânes de la série			Crânes métropiques			Pourcentages			Enquêteurs
	♂	♀	Total	♂	♀	Total	♂	♀	Total	
*Birmans			142			1			0.7	Tildesley
Thibétains	32		32	6	0	6	18.7		18.7	Morant
Népal et Inde du Sud			456			6			1.3	Ashley-Montagu
*Pendjab (Inde du Nord)	86	10	96			13			13.5	Havelock
Hindous			383			9			2.3	Flower-Davis-Anouthine
*Ceylan	44	22	66	2	0	2			3	Sarasin
*Indonésie (Iles Babar, Tenimber, Arn)	72	49	121	0	1	1			0.8	Bickel
*Malais	70	49	110			0			0	Martin
Malais			178			5			2.1	Anouthine
Malais			246			7			2.8	Davis-Welcker-Anouthine
Malais			53			1			1.9	Ashley-Montagu
*Battaks (Sumatra)			80			0			0	Frank
*Philippines			619	12	2	14			2.2	Limson
Océanie.										
*Australiens	80	43	123			0			0	Basedow
Australiens			153			1			0.6	Davis-Virchow-Mantegazza-Hunter-Darby-Anouthine
Australiens			226			0			0	Ashley-Montagu
*Australiens	36	17	53			0			0	Pösch
*Tasmaniens			52			0			0	Berry
Maoris (Nouvelle-Zélande)			73			1			1.4	Ashley-Montagu
Maoris (Chatham)			116			1			0.8	Ashley-Montagu
Papous			465			15			3.2	Regalia-Flower-Davis-Meyer-Anouthine
Papous et Mélanésiens			201			6			3	Anouthine
Polynésiens			218			2			0.9	Anouthine
Polynésiens			252			3			1.2	Davis-Flower-Anouthine
Polynésiens (Sandwich ou Hawaï)			111			1			0.9	Ashley-Montagu
Polynésiens (Hawaï-Tahiti-Gilbert-Salomon) ¹			50			0			0	Ashley-Montagu
Mélanésiens (Nouvelle-Calédonie et Fidji)			107			3			2.8	Ashley-Montagu
Mélanésiens (Nouvelle-Bretagne ou Nouvelle-Poméranie)			197			6			3	Ashley-Montagu
Mélanésiens (Nouvelle-Bretagne et Nouvelle-Irlande ou Nouveau-Mecklembourg)			53			3			5.6	Bartels-Le Double
*Mélanésiens (Nouvelle-Bretagne)			82			1			1.2	Bauer
*Mélanésiens (Santa-Cruz)	29	24	53	1	2	3	3.4	8.1	6.6	Speiser

Tab.4.:Ergänzung zur Häufigkeit des Metopismus
(Gruppen <50)
(aus Comas¹⁸, S.304-307)

Groupes humains	Crânes de la série			Crânes métropiques			Enquêteurs
	♂	♀	Total	♂	♀	Total	
PRÉHISTORIQUES.							
*Predmost			7			1	Matiegka
*Obercassel	1	1	2	0	1	1	Verworn, Bonnet, Steinmann
*Afalou (Algérie)			40			2	Arambourg, Boule, Vallois, Verneau
*Krapina			12			2	Gorjanovic-Kramberger
*Glassinac			38			5	Weisbach
*Grotte de l'Homme Mort (Néolithique)			19			0	Broca
*Berbères Néolithiques .			7			1	Bertholon-Chantre
*Solutré (Néolithique) . .			18			3	Bloch
*Brucil (Néolithique) . .			44			10	Manouvrier
*Montouliers (Néolithique)			15			0	Mayet
*Téviec (Mésolithique) . .	7	8	15			0	Péquart, Boule, Vallois
*Ombrive (Énéolithique) .			11			1	Vallois
EUROPE.							
*Bretons			11			1	Pruner Bey.
*Francs (Mérovingiens) .			46			5	Manouvrier
Francs (v ^e s.)			30			5	Colette
*Français carolingiens . .			4	0	1	1	Perrin
*Italiens médiévaux . . .			17			1	Battaglia
*Italiens anciens			40			2	Calori
*Italiens (Vénétie, Bronze)			7			1	Battaglia
*Etrusques (Civitavecchia)			16			1	Cantacuzène
Etrusques (Marsiliana) .			10			3	Calori
*Etrusques			20			1	Sergi
*Anglais (Orcaades)			23			0	Garson
*Anglais (Long Barrows) .	16	0	16	4	0	4	Schuster
*Suédois			31			2	Först
Hollandais			35			4	Bargo-Martin
*Lapons			16			1	Mantegazza
*Lapons			17			1	Tappeiner
*Tyroliens	15	10	25	0	3	3	Giovanozzi

Tab.4. ff.

Groupes humains	Crânes de la série			Crânes métroptiques			Enquêteurs
	♂	♀	Total	♂	♀	Total	
*Allemands (Hanovre) . .			49			2	Hauschild-Schreiner
*Lombards (Autriche) . .			13			3	Müller, G.
*Hongrois	15	5	20	0	1	1	Gaspar
*Finlandais	5	7	12	1	0	1	Tappeiner
*Russes			16			1	Tappeiner
*Suißes de Schaffhouse . .			30			4	Schwerz
*Suißes de Solcure			31			2	Schwerz
*Suißes (Bronze)			3			1	Dor
*Suißes (Vallée du Rhin) .			47			2	Pittard
*Suißes gallo-romains . .			12			0	Schenk
*Suißes (Bronze et Fer) . .			27			2	Schenk
AMÉRIQUE.							
*Péruviens déformés . . .	21	12	23	1	0	1	Hoyos Sáinz
*Péruviens normaux . . .	23	6	29			0	Hoyos Sáinz
*Péruviens			19			1	Mufiz et McGee
Boliviens normaux			2			0	Sullivan
Colombiens:							
déformation A			13			3	Sullivan
*Guajiros			15			3	Barras de Aragón
*Patagons ¹			23			0	Verneau
Terre de Feu			3			0	Sullivan
*Patagons (Tehuelches) ² .			45			0	Moreno
*Sambaquis (Amazonie) . .			18			0	Hartt
*Botocudos (Brésil) . . .			28			0	Rodriguez Peixoto
Aymaras déformés			16			6	Colette
*Indiens Mimbres							
(Nouveau Mexique) ³ . .			20			0	White Howells
Indigènes du Guatemala							
(déformation O)			6			0	Sullivan
Côte nord du Pacifique:							
Déformation O ⁴			34			0	Sullivan
*Californie	33	14	47			0	Hrdlicka
*Delawares et Lenapes ⁵ . .			21			0	Hrdlicka
*Esquimaux du Labrador . .			20			0	Duckworth
*Esquimaux de l'Alaska . .			8			1	Sullivan

Tab.4.f.

Groupes humains	Crânes de la série			Crânes métropiques			Enquêteurs
	♂	♀	Total	♂	♀	Total	
AFRIQUE.							
*Bantous			4		1		Fouché
*Somalis			1		1		Maguolli
*Pygmées d'Egypte . . .			0		2		Smith
ASIE ET INDONÉSIE.							
Arméniens			33		1		Tappeiner
Arméniens (âge du Fer) .			37		6		Bounak
*Iran (Énéolithique) . . .			10		1		Fürst
Iran (Moyen âge)			18		1		Fürst
Turkestan			2		1		Sergi, G.
Turca			30		3		Tappeiner
Tatars			19		1		Tappeiner
Chinois			37		3		Tappeiner
Chinois (Pékin)			37		1		Haberer
Samoyèdes, Ostiaks. . . .			18		0		Tappeiner
Kirghiz			5		1		Tappeiner
Coréens			17		0		Koganei-Ashley-Montagu
*Coréens			5		1		Virchow-Luschan
Samoyèdes			10		0		Ashley-Montagu
*Cambodgiens			25		0		Vernneau-Pannetier
*Veddhas	0	3	0	1	0	1	Thomson
Andamans			32		1		Ashley-Montagu
*Indonésiens (Sumatra) .	11	4	15	1	1	2	Giuffrida-Ruggieri
Sumatra			16		0		Ashley-Montagu
Javanais			34		1		Ashley-Montagu
Bornéo			30		0		Ashley-Montagu
Célebes			18		0		Ashley-Montagu
*Timor	4	6	10	0	1	1	Garson
*Mindanao			10		0		Cabeza
*Aïnous			38		1		Hirai-Ashley-Montagu
*Tonkinois			40		3		Huard et Saurin
OCÉANIE.							
*Australiens	29	5	34	1	0	1	Duckworth
*Tasmaniens	17	16	33	0	1	1	Basedow
Tasmaniens			46		1		Flower et autres, Anoutchins

Groupes humains	Crânes de la série			Crânes métropiques			Enquêteurs
	♂	♀	Total	♂	♀	Total	
*Indigènes du Détroit de Torrès			42	1	0	1	Thomas
*Iapous			7		1		Barras de Aragón
*Iapous	8	7	15		0		Dorsey
*Iapous (Nouvelle-Guinée)	6	6	12	0	1	1	Sergi et Moschen
*Iapous (Nouvelle-Guinée)			36	1	1	2	Hauser
*Mélanésiens (Bougainville)			44		4		Frizzi

3.2. Geschlechtsverteilung

Van Acken¹ stellt unter Individuen mit Stirnnaht ein häufigeres Vorkommen bei Frauen (55,3%) als bei Männern (44,7%) fest. Der Unterschied erklärt sich nach seiner Meinung aus der Tatsache, daß die Stirnnähte bei Frauen langsamer obliterieren, also länger als Stirnnähte diagnostiziert werden könnten.

Bei Apor³ überwiegen ebenfalls die Frauen mit Metopismus (10,9% gegenüber Männern mit 8,3%); ähnlich bei Colette¹⁷.

David¹⁹ findet die Sutura metopica in 11,6% bei Frauen, in 8,7% bei Männern.

Die von Comas¹⁸ erstellte Zusammenfassung verschiedener Gruppen ergibt keine eindeutige Bevorzugung eines Geschlechts.

Tab. 5.: Häufigkeit des Metopismus bei Frauen und Männern
(aus Comas¹⁸, S. 355-356)

Untersuchungs- material	o	o	Autor
Engländer	7,6%	7,3%	Parsons
Engländer	8,2%	10,6%	Hooke
Engländer	7,4%	8,3%	Morant
Pariser	9,9%	11,8%	Papillaut
Portugiesen	11,8%	9,3%	Ferraz de Macedo
Portugiesen	10,6%	4,3%	Valenca
Norweger	4,2%	2,7%	Schreiner
Schweizer(Wallis)	7,4%	12,7%	Pittard
Schweizer(Wallis)	9,7%	20,0%	Pittard
Schweizer(Wallis)	3,3%	12,8%	Pittard
Schweizer	12,4%	19,6%	Schwerz
Schweizer(Lausanne)	8,1%	11,6%	Comas
Burgunder	19,2%	8,8%	Sauter
Tiroler	6,8%	13,5%	Tappeiner
Tiroler	1,2%	4,3%	Tappeiner
Tiroler	13,6%	15,4%	Wacker
Böhmen	3,3%	15,0%	Matiegka
Keniaten	1,4%	0,0%	Kitson
Melanesier	3,4%	8,1%	Speiser

An dieser Stelle sei auf eine Tatsache aufmerksam gemacht, welche die oft festgestellte größere Häufigkeit der Stirnnaht bei Frauen erklären und in Zweifel ziehen kann:

Ein Großteil der Untersuchungen des Metopismus wurde am historischen Skelettmaterial vorgenommen, d.h. die Geschlechtsdiagnose wurde anhand morphologischer Kriterien gewonnen. Zu diesen Kriterien zählt auch der Sexualdimorphismus des Schädels. Dieser Sexualdimorphismus scheint bei den metopischen Schädeln vermindert oder aufgehoben zu sein (Bryce u. Young¹¹, Essen-Möller²³, Torgersen^{60, 63}). Das Stirnbein nimmt beim Metopismus oft eine steilere Stellung ein und ist stärker gewölbt. Der Schädel erscheint runder und nimmt somit mehr weiblichen Charakter an. Torgersen⁶⁰ wertet deshalb Röntgenbilder von Personen mit bekanntem Geschlecht aus und glaubt, daß die Naht höchstwahrscheinlich in der gleichen Häufigkeit bei den Geschlechtern auftritt.

3.3. Schädelkapazität

Beim Vergleich metopischer und nicht-metopischer Schädel kamen die Untersucher zu verschiedenen Ergebnissen:

Maslowski³⁷, Essen-Möller²³, Schultz⁵⁴ und Sitsen⁵⁵ fanden keine Unterschiede bezüglich der Schädelkapazität.

Martin u. Saller³⁶ spricht hingegen, wie auch Welcker⁶⁷, von "deutlichen Unterschieden"; die Kapazität sei bei metopischen Individuen vergrößert.

Comas¹⁸ führt eine Reihe von Untersuchungen an, die dieses uneinheitliche Bild bestätigt: Größere Schädelkapazität der metopischen Schädel wird von Borovansky (bei Tschechen), Wettstein (bei Schweizern), Kansu (bei Türken), Bounak (bei Armeniern) und Papillaut (bei Parisern) angegeben (alle zit. bei Comas¹⁸). Papillaut⁴³ selbst weist aber darauf hin, wie minimal diese Unterschiede seien. Pittard (zit. bei Comas¹⁸) hingegen findet eine größere Schädelkapazität bei den nicht-metopischen Serien.

Die folgende Tabelle gibt einen Überblick über Ergebnisse verschiedener Autoren:

Tab. 6.: Schädelkapazität (in cm³) bei verschiedenen metopischen und nicht-metopischen Gruppen

Untersuchungs- material	n	metopisch			n	nicht-metopisch			Autor
		♂	♀	♂+♀		♂	♀	♂+♀	
Schotten	50	1444	1355		100	1459	1315		Bryce u. Young
Schweden	59	1458	1312		327	1484	1317		Essen- Möller
Türken	50			1448	50			1445	Kansu
?	-	1576	1535		-	1411	1396		Martin u. Saller
Schweizer	144	1550	1515	1474	260	1398	1414	1465	Comas

Aus den hier vorliegenden Zahlen kann man keinen eindeutigen Schluß auf eine gegenüber der Norm veränderte Schädelkapazität bei metopischen Schädeln ziehen.

3.4.GröÖte Hirnschädelänge und Hirnschädelbreite

Die meisten Untersuchungen ergaben keine oder unbedeutenden Unterschiede zwischen metopischen und nicht-metopischen Schädeln.GröÖte Hirnschädelänge und gröÖte Hirnschädelbreite besitzen,allein genommen,keine große Aussagekraft in bezug auf die Schädelform.Hier ist dem Längen-Breiten-Index des Schädels (LBI) mehr Bedeutung beizumessen.Ein ähnliches Bild ergibt die Zusammenstellung von Untersuchungen der gröÖsten Hirnschädelbreite: Kein einheitlicher Trend der metopischen Gruppen zeichnet sich ab.Zwar überwiegt die größere Breite bei den metopischen Gruppen,doch sind gegenteilige Ergebnisse,gerade beim weiblichen Geschlecht,nicht selten anzutreffen (s.Tab.7.).

Tab.7.:GröÖte Hirnschädelänge und Hirnschädelbreite (in mm) bei verschiedenen metopischen und nicht-metopischen Gruppen
(basierend auf Angaben von Comas¹⁸,S.355,und um weitere Gruppen ergänzt)

a) gröÖte Hirnschädelänge

Untersuchungs- material	n	metopisch			n	nicht-metopisch			Autor
		♂	♀	♂+♀		♂	♀	♂+♀	
Pariser		180,0	174,9			181,0	176,6		Papillaut
Pariser		181,7	174,7			182,1	176,5		Papillaut
Norweger				181,0				182,0	Barth
Schweizer	144	177,0	173,0	175,0	260	178,0	173,0	175,5	Comas
Armenier				173,0				173,2	Bounak
Holländer	134			182,0	1266			183,3	Bolk
Schotten	65	184,7	177,2		505	187,5	178,0		Bryce u. Young
Schweden	98	183,9	179,9	181,2	780	186,9	177,5	184,2	Essen- Möller
?	20			181,0	30			180,0	Welcker

Tab.7.f.

b) größte Hirnschädelbreite

Untersuchungs- material	n	metopisch			n	nicht-metopisch			Autor
		♂	♀	♂+♀		♂	♀	♂+♀	
Pariser		145,3	138,8			143,3	137,6		Papillaut
Pariser		146,1	137,9			145,0	139,5		Papillaut
Engländer		144,1	135,6			144,0	147,6		Morant
Engländer		142,0	135,0			141,0	135,0		Mac Donned
Engländer		144,7	134,5			142,4	135,7		Hooke
Norweger				140,0				137,0	Barth
Schweizer				149,0				148,0	Wettstein
Schweizer	144	147,0	143,0	145,0	260	145,3	143,3	144,3	Comas
Armenier				146,7				145,3	Bounak
Holländer	134			144,8	1266			143,8	Bolk
Schotten	65	139,5	136,5		505	139,6	135,2		Bryce u. Young
Schweden		140,8	133,9	138,5		140,1	134,3	138,6	Essen- Möller
?	20			148,0	30			145,0	Welcker

3.5.Schädelform

Die Angaben zur Beziehung Schädelform und Metopismus sind ebenso zahlreich wie widersprüchlich. Ein Teil der Autoren sieht einen klaren Zusammenhang zwischen Metopismus und Brachykephalie (Welcker⁶⁷, Thumann u. Calmette, zit. bei Comas¹⁸), doch beruhen ihre Schlüsse auf zu kleinen Untersuchungsreihen, als daß sie übernommen werden konnten.

Die Mehrzahl der Untersucher kann keinen Zusammenhang zwischen Metopismus und einer bestimmten Schädelform erkennen (Bolk⁷, Bryce u. Young¹¹, Burstein¹⁴, Essen-Möller²³, Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸, Torgersen⁶³).

Metopismus kann bei dolichokephalen Schädeln in derselben Häufigkeit auftreten wie bei brachykephalen Serien, wie die Untersuchungen von Bryce u. Young¹¹ und Torgersen⁶¹ zeigen.

Ein Blick auf die unten stehende Tab. 8. zeigt, daß man auch nicht ohne weiteres von "einer Tendenz zur Brachykephalie" (Colette¹⁷, Ashley-Montagu⁵) sprechen kann, denn der Längen-Breiten-Index ist bei weitem nicht immer unter den metopischen Gruppen erhöht.

Tab.8.: Längen-Breiten-Index bei verschiedenen metopischen und nicht-metopischen Gruppen
(basierend auf Angaben von Comas¹⁸, S.347, und um weitere Gruppen ergänzt)

Untersuchungs- material	n	metopisch			n	nicht-metopisch			Autor
		♂	♀	♂+♀		♂	♀	♂+♀	
Pariser		80,7	79,3			79,2	77,9		Papillaut
Engländer (Round Parrows)		80,2	77,7			76,7	77,7		Schuster
Schweizer	144	83,5	82,7	82,9	260	81,6	82,8	82,2	Comas
Schweizer			78,3				77,8		Schwarz
Holländer	134			79,6	1266			78,5	Bolk
Tschechen		84,1	85,7			83,4	85,1		Borowsky
Armenier				85,8				83,8	Bounak
Indonesier (Sumatra)				75,2-80,0				80,0	Giuffrida- Ruggeri
Chinesen (Peking)				76,8				78,8	Haberer
Indochinesen				81,2				80,2	Huard
Ceylonesen				71,3				71,2	Sarasin
Birmanesen				80,9				83,0	Tildesley
Neger				70,3				70,6	Kitson
Pygmäen				76,6-80,3				77,3	Smith
Schotten	65	75,5	77,1		505	74,4	76,0		Bryce u. Young
Schweden	69	76,5	75,8	76,4	767	75,0	75,9	75,3	Essen- Möller

3.6. Basion-Bregma-Höhe

Auf Grund der veröffentlichten Ergebnisse läßt sich kein Unterschied zwischen metopischen und nicht-metopischen Gruppen erkennen. Bald sind metopische Schädel höher, bald nicht-metopische.

Tab.9.: Basion-Bregma-Höhe bei verschiedenen metopischen und nicht-metopischen Gruppen
(basierend auf Angaben von Comas¹⁸, S.336, und um weitere Gruppen ergänzt)

Untersuchungs- material	n	metopisch			n	nicht-metopisch			Autor
		♂	♀	♂+♀		♂	♀	♂+♀	
Schweizer	144	128,0	134,3	126,1	260	130,0	125,3	127,6	Comas
Pariser		130,4	122,8	126,6		131,2	122,6	126,9	Papillaut
Armenier				138,4				135,1	Bounak
Norweger				131,0				128,0	Barth
Holländer	136			128,4	1244			128,6	Bolk
Schotten	65	129,8	126,8		505	132,7	125,0		Bryce u. Young
Schweden	92	131,4	124,3	128,7	691	131,5	125,3	129,9	Essen- Möller
?	20			131,0	30			133,0	Welcker

3.7. Kleinste und größte Stirnbreite

Ein Blick auf die Tab.10. zeigt, daß es im Gebiet des Stirnbeins zu einer beträchtlichen Verbreiterung der metopischen Schädel kommt. Dies gilt in gleicher Weise für größte und kleinste Stirnbreite, auch für Männer wie für Frauen. Schultz⁵³ weist darauf hin, daß die Unterschiede im Laufe des postnatalen Wachstums zustandekommen, da sie bei Neugeborenen nicht zu finden seien.

Tab.10.: Größte und kleinste Stirnbreite bei verschiedenen metopischen und nicht-metopischen Gruppen
(basierend auf Angaben von Comas¹⁸, S.338, und um weitere Gruppen ergänzt)

a) größte Stirnbreite

Untersuchungs- material	n	metopisch			n	nicht-metopisch			Autor
		♂	♀	♂+♀		♂	♀	♂+♀	
Pariser		127,0	120,5			119,5	115,2		Papillaut
Pariser		121,8	116,4			118,7	113,7		Papillaut
Engländer		126,7	119,4			122,7	117,0		Morant
Norweger				114,0				111,0	Barth
Norweger		119,0	113,0			117,6	112,0		Schreiner
Schweizer	144	125,6	122,6	124,1	260	120,3	119,6	120,0	Comas
Schweizer				149,5				141,7	Schwerz
Schweizer				129,0				127,0	Wettstein
Schweden	94	121,8	117,3	120,4	396	117,1	113,2	116,0	Essen-Möller

Tab.10.f.

b) kleinste Stirnbreite

Untersuchungs- material	n	metopisch			n	nicht-metopisch			Autor
		♂	♀	♂+♀		♂	♀	♂+♀	
Pariser		99,8	96,6			96,4	92,4		Papillaut
Pariser		101,2	97,9			97,4	94,4		Papillaut
Basken				104,0				97,1	Morant
Engländer		100,6	93,3			96,8	95,0		Hooke
Engländer		100,0	96,0			98,0	93,0		Mac Donned
Engländer		103,7	101,1			98,5	95,2		Mac Donned
Engländer				100,0				96,0	Barth
Norweger		99,0	89,0			96,6	93,4		Schreiner
Schweizer	144	96,3	95,3	95,8	260	95,0	92,6	93,8	Comas
Schweizer				98,2				98,0	Schwerz
Schweizer				101,0				99,0	Wettstein
Armenier				100,5				98,5	Bounak
Thibetaner				98,2				92,2	Morant
Holländer	136			99,7	1244			96,5	Bolk
Schotten	65	99,8	96,4		505	96,8	92,7		Bryce u. Young
Schweden	94	98,6	96,3	97,5	405	95,6	92,9	94,8	Essen- Möller
Filippinos	14			94,9	609			94,0	Limson

Hess²⁸ gewinnt einen ähnlichen Eindruck von metopischen Stirnbeinen: "Sie wirken hoch, gewölbt oder hervorspringend und groß".

Torgersen⁶⁰ beobachtet neben einer verstärkten Wölbung des Stirnbeins, daß die Tubera frontalia hervortreten.

Velluda⁶⁵ findet den frontalen Mediansagittalbogen bei metopischen Schädeln relativ vergrößert, die mediansagittale Frontalsehne hingegen verkleinert.

Ähnliche Resultate ergeben sich bei Woo⁶⁸: verkürzte mediansagittale Frontalsehne und stärkere Krümmung des Os frontale.

Die verstärkte Krümmung des Stirnbeins scheint also ebenso sicheres Merkmal des Metopismus zu sein wie die Verbreiterung des Stirnbeins.

3.9. Stephanionbreite

Messungen liegen vor von Bryce u. Young¹¹. Comas¹⁸ mißt den "diamètre bi-ptérique", ein Maß, das man durchaus in diesem Zusammenhang nennen kann, auch wenn das Pterion keinen festen Punkt darstellt (Martin u. Saller³⁶). Die Ergebnisse von Bryce u. Young und Comas bestätigen die Feststellung Welckers⁶⁷, daß bei metopischen Schädeln der Keilbeinkörper und die vordere Schädelgrube verbreitet seien.

Tab. 11.: Stephanionbreite bzw. "Pterionbreite" (Comas¹⁸) bei verschiedenen metopischen und nicht-metopischen Gruppen

Untersuchungs- material	metopisch			nicht-metopisch			Autor
	♂	♀	♂+♀	♂	♀	♂+♀	
Schweizer	118,6	113,6	116,1	112,6	110,6	111,6	Comas
Schotten	120,4	119,9		117,9	114,9		Bryce u. Young

3.10. Größte Hinterhauptsbreite

Comas¹⁸ zeigt anhand eigener Untersuchungen wie auch derer fremder Autoren, daß die Breite des Hinterhaupts starken Schwankungen unterworfen ist. Insgesamt sei jedoch die Hinterhauptsbreite nicht von der Existenz der Sutura metopica betroffen.

Schultz⁵² macht darauf aufmerksam, daß das Hinterhaupt bei Anwesenheit der Sutura occipitalis transversa, der unteren Begrenzung des Os Incae, verbreitet ist.

Tab.12.: Größte Hinterhauptsbreite bei verschiedenen metopischen und nicht-metopischen Gruppen
(aus Comas¹⁸, S.3407)

Groupes humains	Métopiques			Non-métopiques			Auteurs
	♂	♀	Sexes réunis	♂	♀	Sexes réunis	
Paris	111.1	111.1	—	107.0	107.8	—	Papillault
Anglais . . .	109.4	102.4	—	111.2	107.0	—	Morant
Suisses . . .	113.0	107.6	110.3	112.0	109.3	110.6	Comas
Arméniens . .	—	—	108.4	—	—	109.1	Bounak

3.11. Schädelbasislänge

Welcker⁶⁷ stellte eine kürzere Schädelbasislänge bei metopischen Schädeln fest.

Torgersen⁶³ untersuchte diesbezüglich 15 metopische Schädel und zum Vergleich 95 nicht-metopische Schädel derselben Gruppe und konnte diese Behauptung nicht bestätigen.

3.12.Knochenstärke des Os frontale

Remane⁴⁶ und Sitsen⁵⁵ finden keinen nachweislichen Zusammenhang zwischen Knochenstärke und Persistieren der Stirnnaht. Sitsen trifft seine Aussage auf Grund von Sägeschnitten, die er an metopischen und nicht-metopischen Schädeln vornahm.

Torgersen glaubt zunächst, die Knochen seien beim metopischen Schädel "ziemlich dünn" (1950), auch das Stirnbein selbst sei weniger dick (1951). Später beruft sich Torgersen⁶³ auf die Untersuchung von Getz²⁶, derzufolge die Lamina interna und damit das Stirnbein insgesamt beim Metopismus verdickt sei. Torgersen⁶³ führt dies auf ein verlängertes Wachstum zurück und verweist auf die Bedeutung des evolutiven Einflusses von Genen, die dem Metopismus zugrundeliegen würden.

3.13.Orbitalbreite und Orbitalhöhe

Comas¹⁸ glaubt, daß die von ihm gefundenen Unterschiede zwischen metopischen und nicht-metopischen Schädeln (s.Tab. 12.,S.71) zu klein seien, als daß sie eine Aussage in Relation zum Metopismus erlauben könnten. Immerhin, die Orbitalhöhe ist bei allen Gruppen zugunsten der metopischen Schädel erhöht.

Torgersen⁶³ führt dies auf ein stärkeres Wachstum der Oberkiefer- und Jochbeinfortsätze des Stirnbeins zurück, das mit dem verlängerten Wachstum des metopischen Hirnschädels korreliert.

Tab.13.:Orbitalbreite und Orbitalhöhe
(aus Comas¹⁸,S.343)

Groupes humains	Hauteur						Largeur						Auteurs
	Métopiques			Non-métopiques			Métopiques			Non-métopiques			
	♂	♀	Sexes réunis	♂	♀	Sexes réunis	♂	♀	Sexes réunis	♂	♀	Sexes réunis	
Paris . . .	33.2	32.9	—	32.9	32.7	—	37.4	36.1	—	37.2	36.0	—	Papillault
Suisse . . .	34.3	34.3	34.3	33.6	33.6	33.6	39.6	39.0	39.3	40.3	39.6	40.0	Comas
Arméniens .	—	—	35.7	—	—	35.1	—	—	42.2	—	—	41.4	Bounak

3.14. Interorbitalbreite

Übereinstimmend wird von allen Autoren festgestellt -wie bei den Breitenmaßen des Stirnbeins- ,daß die Interorbitalbreite bei den metopischen Schädeln größer sei. Derartige Aussagen finden sich bei Welcker⁶⁷, Limson³⁴, Schultz⁵⁴, Ashley-Montagu⁵, Comas¹⁸, Torgersen^{60,63} u.a. Die Vergrößerung der Interorbitalbreite ist ein Ausdruck der Verbreiterung des frontalen Schädelteils beim Metopismus. Torgersen⁶³, der die Bedeutung der dem Metopismus zugrundeliegenden Gene für den Hominisationsverlauf unterstreicht, wertet die vergrößerte Interorbitaldistanz als "Anpassung des Gesichtsfeldes an den Wirkungskreis der Hände".

Tab. 14.: Interorbitalbreite bei verschiedenen metopischen und nicht-metopischen Gruppen

Untersuchungs- material	metopisch			nicht-metopisch			Autor
	♂	♀	♂+♀	♂	♀	♂+♀	
?			27,9			24,9	Welcker
Filippinos			25,8			23,5	Limson
Pariser	27,1	25,9		25,0	23,6		Papillaut
Schweizer	26,5	25,5	26,0	22,5	21,5	22,0	Comas

3.15. Ausmaße des Jochbeins

Wie bereits ausführlich erläutert (s. Kap. 2.5.), sind nach Meinung Maslowskis³⁷ die Ausmaße des Jochbeins beim metopischen Schädels verkleinert. Es sei nochmals an die schon anderenorts geäußerten Einwände erinnert, ohne sie im einzelnen zu wiederholen (s. Kap. 2.5.). Messungen am Jochbein in Hinblick auf den Metopismus wurden bisher nur von Maslowski durchgeführt.

3.16. Obergesichtshöhe und Obergesichtsbreite

Über die Messungen finden sich nur spärliche Angaben.

Welcker⁶⁷ gibt an, daß die Obergesichtsbreite an männlichen metopischen Schädeln größer ist (101,8 mm gegenüber 99,2 mm an nicht-metopischen Schädeln).

Papillaut⁴³ liefert Angaben über die Obergesichtshöhe; bei Männern an metopischen Schädeln 70 mm (nicht-metopische 69 mm); bei Frauen an metopischen Schädeln 66 mm (nicht-metopische 64 mm).

Aus diesen Zahlen lassen sich keine Aussagen treffen, bevor nicht neue Untersuchung vorgenommen wurde.

3.17. Reste der Sutura squamomastoidea und der Sutura mendosa

Die Sutura squamomastoidea trennt als embryonale Naht die Schuppe des Schläfenbeins von der Pars mastoidea. Bei einem gewissen Prozentsatz persistiert sie, ein- oder beidseitig, vollständig oder nur in Spuren, bis ins Erwachsenenalter.

Sato⁵⁰ untersuchte den Zusammenhang zwischen Persistenz der Sutura metopica und der Sutura squamomastoidea. Unter 90 metopischen Schädeln fand er Reste einer Sutura squamomastoidea in 36 Fällen (=40%). Am Kontrollmaterial von 995 Schädeln ohne Sutura metonica trat sie in 364 Fällen auf (=36,6%).

Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸ beobachteten die Sutura squamomastoidea an metopischen Schädeln in 3,4%, an den Kontrollschädeln kein einziges Mal. Sie zitieren Broca, demzufolge auch die Sutura mendosa (Reste der embryonalen Sutura occipitalis transversa) bei metopischen Schädeln häufiger zu finden sei. Diesen Befund stellen sie auch am eigenen Material fest.

Comas¹⁸ fand unter 142 metopischen Schädeln zehn mit Sutura squamomastoidea (=6,9%), am Kontrollmaterial unter 260 Schädeln nur drei (=1,1%).

Es läßt sich feststellen, daß bei den meisten der angegebenen Untersuchungen die Sutura squamomastoidea häufiger bei Metopismus auftritt.

3.18. Akzessorische Knochen (Suturenknochen, Fontanellenknochen, Inkabeine)

Es existiert eine Reihe von Hinweisen, daß bei Metopismus häufiger akzessorische Knochen zu finden seien. So bei Colette¹⁷, Kansu³¹, Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸ und Torgersen⁶⁰. Die meisten Untersucher fassen jedoch pauschal alle Zusatzknochen zusammen und liefern zudem keine genauen Zahlenangaben.

Comas¹⁸ unterscheidet genau unter den verschiedenen akzessorischen Knochen:

a) Suturenknochen (Sutura coronalis, sagittalis, temporoparietalis, lambdoidea) und Fontanellenknochen (am Asterion und Lambda).

Dabei kommt Comas zu folgenden Ergebnissen:

Tab. 15.: Auftreten von Suturenknochen und Fontanellenknochen (aus Comas¹⁸, S. 385)

Types d'os wormiens	Total des crânes			Crânes d avec os wormiens		Crânes ? avec os wormiens		Total des crânes avec os wormiens	
	♂	♀	Total	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
<i>A la coronale.</i>									
Métopiques . . .	71	72	143	31	43.6	11	15.2	42	28.3
Non-métopiques . .	140	115	255	7	5.0	9	7.8	16	6.2
<i>A la sagittale.</i>									
Métopiques . . .	71	72	143	7	9.8	7	9.7	14	9.7
Non-métopiques . .	139	115	254	8	5.7	3	2.6	11	4.3
<i>A la temporo-pariétale.</i>									
Métopiques . . .	70	71	141	7	10.0	3	4.2	10	7.1
Non-métopiques . .	138	115	253	1	0.7	1	0.9	2	0.8
<i>A la métopique . .</i>	72	72	144	2	2.7	0	0.0	2	1.3
<i>A l'astérion.</i>									
Métopiques . . .	71	71	142	17	24.0	7	9.8	24	16.9
Non-métopiques . .	141	117	258	20	14.1	5	4.2	25	9.6
<i>A la lambdoïde.</i>									
Métopiques . . .	70	71	141	55	78.5	55	77.4	110	78.0
Non-métopiques . .	139	116	255	56	40.6	50	43.1	106	41.5

In allen untersuchten Abschnitten lag die Häufigkeit bei den metopischen Gruppen höher. Sie war bei Männern meist größer als bei Frauen.

Zu ähnlichen Resultaten gelangt auch Papillaut:

Tab.16.: Auftreten von Suturenknochen nach Papillaut
(aus Comas¹⁸, S.386)

Types d'os wormiens	Total des crânes			Crânes ♂ avec os wormiens		Crânes ♀ avec os wormiens		Total des crânes avec os wormiens	
	♂	♀	Total	Nom- bre	%	Nom- bre	%	Nom- bre	%
<i>A la coronale.</i>									
Métopiques . . .	50	40	90	9	18.0	6	15.0	15	16.6
Non-métopiques .	48	39	87	3	6.2	10	25.6	13	14.9
<i>A la sagittale.</i>									
Métopiques . . .	47	39	86	6	12.7	9	23.0	15	17.4
Non-métopiques .	42	37	79	3	7.1	5	13.5	8	10.1
<i>A la métopique . .</i>	50	40	90	0	0.0	2	2.0	2	2.2
<i>A la lambdoïde</i>									
Métopiques . . .	49	38	87	36	73.4	27	71.0	63	72.4
Non-métopiques .	46	38	84	27	58.6	22	57.8	49	58.3

Comas¹⁸ untersucht gesondert das Auftreten des "Os lambdatique ou apical", also des Fontanellenknochens am Lambda. Die Ergebnisse sind ähnlich den vorhergehenden, d.h. die Häufigkeit des Auftretens ist bei metopischen Schädeln größer.

Tab.17.: Auftreten von Fontanellenknochen am Lambda bei metopischen und nicht-metopischen Gruppen
(aus Comas¹⁸, S.390-391)

Lausanne:	14 crânes métopiques	0	os lambdatique . .	0.0%
"	130 " non-métopiques	0	" " " "	0.0%
Genève:	40 " métopiques	2	" " " "	5.0%
"	57 " non-métopiques	1	" " " "	1.8%
Alpes:	86 " métopiques	4	" " " "	4.6%
"	48 " non-métopiques	3	" " " "	6.2%
Mexique:	23 " métopiques	2	" " " "	8.6%
"	806 " non-métopiques	36	" " " "	4.4%

Tab.17.f.

70	hommes	métopiques	5	avec	os	lambdatic	7.1%
140	"	non-métopiques	2	"	"	"	1.4%
70	femmes	métopiques	1	"	"	"	1.4%
115	"	non-métopiques	2	"	"	"	1.7%

Comas¹⁸ untersucht auch das Vorkommen des "Os ptérique", d.h. eines Zusatzknochens an der Stelle des Fonticulus anterolateralis beim Neugeborenen. Dessen Häufigkeit liegt in den verschiedenen Populationen bald bei metopischen, bald bei nicht-metopischen Schädeln höher, ein Resultat, das mit den Untersuchungen Papillauts übereinstimmt.

Die Häufigkeit eines Os bregmaticum (des Fontanellenknochens an der Stelle des Fonticulus anterior) ist nach Angaben von Comas bei metopischen Individuen erhöht (1,4% bei metopischen, 0,39% bei nicht-metopischen Schädeln).

Ähnliche Ergebnisse finden sich bei Kaufmann³²: unter 15 metopischen Schädeln sechs mit Os bregmaticum (=40%), d.h. weit über der normalen Häufigkeit.

Maceira (zit. bei Kaufmann³²) trifft ein Os bregmaticum bei metopischen Schädeln in 4,3%, bei nicht-metopischen in 0,4% an.

Torgersen⁶³ bestätigt diese Angaben am eigenen Material. Diese Knochen verweisen seiner Meinung nach auf eine relative Plastizität des Schädels.

Kaufmann³² lenkt die Aufmerksamkeit auf die Tatsache, daß beim Auftreten eines Os bregmaticum eine Komplikation der drei Hauptschädelnähte (Sutura coronalis, Sutura sagittalis, Sutura lambdoidea) verstärkt ist. Dies erscheint deswegen interessant, weil ähnliche Beobachtungen auch bei Untersuchungen des Metopismus getroffen wurden (Kansu³¹).

Comas¹⁸ kommt zu dem Schluß, daß eine bestimmte Beziehung zwischen dem Metopismus und dem Vorkommen und der Entwicklung eines Os bregmaticum bestehe.

b) Os Incae (Inkabein)

Mit Os Incae oder Os epactale wird ein Zusatzknochen bezeichnet, dessen Untergrenze von Asterion zu Asterion verläuft. Er ist vom kleineren und mehr lambdawärts gelegenen Fontanellenknochen

an der Stelle des Lambda ("Os lambdatique") zu unterscheiden. Im Unterschied zu den Suturen- und Fontanellenknochen rechnet man das Os Incae zu den Elementarknochen, die durch eine fehlende Verschmelzung normaler primärer Teilstücke gekennzeichnet sind.

Abb.14.: Fontanellenknochen am Lambda ("Os lambdatique" oder "Os apical" nach Comas) und Inkabein
(aus Comas¹⁸, S.374)

11 = Fontanellenknochen am Lambda

12 = Inkabein



Die Entstehung des Inkabeins ist aus der Anlage des Os occipitale zu verstehen:

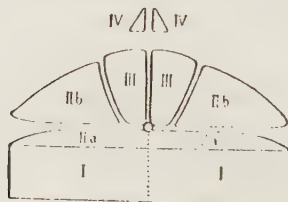
Abb.15.: Schema der Ossifikationszentren der menschlichen Hinterhauptsschuppe nach Ranke
(aus Martin u. Saller³⁶, S.1297)

I, I = erstes Paar der Ossifikationszentren in der Unterschuppe

IIb, IIb, III, III = zweites und drittes Paar, in der Oberschuppe gelegen

IIa, IIa = das Haut-Knochen-Ergänzungsstück in der Unterschuppe

IV, IV = viertes, akzessorisches, also nicht regelmäßig auftretendes Paar der Ossifikationszentren



Das Inkabein kann in sich wieder geteilt sein durch senkrecht verlaufende Nähte (Os Incae bipartitum, tripartitum).

Torgersen⁶³ sieht die Varietät als ein Merkmal, das im Zusammenhang mit der Fortentwicklung des Kleinhirns steht. Bei Schädeln mit Inkabein sind die Maße des Os occipitale in der Tat größer (Schultz⁵²). Nach Torgersen⁶³ sei die geographische Verteilung des Inkabeins entgegengesetzt der des Metopismus. Das Inkabein sei mehr in den Randlagen zu finden (s. Abb. 16.), der Metopismus mehr in den zentralen Gebieten.

Abb. 16.: Geographische Verteilung des Os Incae
(aus Martin u. Saller³⁶, S. 1298)

Je dicker der Pfeil, desto häufiger das Inkabein;
Pfeilrichtung entsprechend mutmaßlicher Wander-
richtung



Nach Torgersen⁶³ ist eine Kombination von Metopismus und Inkabein in der Regel selten. Andere Untersuchungen weisen dagegen auf ein häufigeres gemeinsames Vorkommen von Metopismus und Inkabein hin.

Ranke (zit. bei Torgersen⁶³) findet unter 175 metopischen Schädeln nur in 1,6% ein Inkabein, unter 2 039 nicht-metopischen Schädeln nur in 0,7%.

Sullivan⁵⁹ gibt in einer Gruppe aus dem bolivianischen Hochgebirge unter 47 metopischen Schädeln in 17% das Vorkommen eines Inkabeins an, hingegen unter 137 vergleichbaren nicht-metopischen Schädeln nur 5,8%.

Die Resultate von Comas¹⁸ sind weniger eindeutig: In manchen Serien findet er ein Inkabein häufiger bei nicht-metopischen, in anderen häufiger bei metopischen Schädeln.

Diese Untersuchungen reichen an Zahl und Signifikanz nicht aus, um eine Korrelation zwischen Inkabein und Metopismus zu behaupten oder endgültig abzulehnen.

3.19.Obliterationsverhalten der Schädelnähte

Überblickt man die zu diesem Punkt getroffenen Aussagen, so lassen sich zwei oft wiederholte Beobachtungen als die wesentlichen Feststellungen erkennen:

- 1) Die Sutura metopica zeige von allen Nähten die geringste Neigung zur Obliteration im Alter.
- 2) Schädel mit Sutura metopica würden generell eine geringere Obliterationsneigung aufweisen.

Schon Welcker⁶⁷ schreibt, die Sutura metopica habe "die allergeringste Tendenz zur Verwachsung".

Bryce u. Young¹¹ bescheinigen der Stirnnaht ebenfalls eine "Tendenz zum Offenbleiben", wie auch Oppenheim⁴¹, van Acken¹, Haas²⁷, Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸ und Marciniak u. Nizankowski³⁵.

Dagegen spricht die Feststellung von Davida¹⁹: "Das Lebensalter ist auf die Obliteration der persistierenden Stirnnaht von nämlichem Einfluß wie bei den übrigen Nähten".

Limson³⁴ und Sitsen⁵⁵ finden, daß sich die Sutura metopica im Obliterationsverlauf zwischen die anderen Nähte des Schädeldachs einreihe.

Torgersen⁶⁰ findet "keinen größeren Unterschied zwischen der Sutura sagittalis und der Sutura metopica als zwischen den verschiedenen Abschnitten der Sutura sagittalis".

Welcker⁶⁷, Velluda⁶⁵ und Jaschinsky (zit. bei Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸) weisen darauf hin, daß bei Schädeln mit Sutura metopica alle Nähte später und seltener obliterieren würden. Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸ bestätigen dies mit eigenen Untersuchungen.

Torgersen⁶⁰ sieht ebenfalls in der Sutura metopica den "Indikator einer Prädisposition für späteren Nahtschluß". "Diese Beobachtung konnte am norwegischen Material bestätigt werden, sowohl an Schädeln mit bekanntem Alter wie auch am mittelalterlichen Material. Die Sagittalnaht schließt sich an solchen Nähten später" (Torgersen⁶³).

Dem stehen die Untersuchungen Frédéricks²⁵ entgegen: "Ribbe, der an 64 metopischen Pariser Schädeln diesbezüglich Untersuchungen angestellt hat, kam zum Resultat, daß an Stirnnahtschädeln ausser einer geringen Beschleunigung (!) der Ossifikation bei dem

oberen Abschnitte der Coronalis Besonderheiten in Gange der Nahtsynostose nicht zu erkennen seien...Meine eigenen Beobachtungen haben nichts Wesentliches ergeben...Die Ossifikation der übrigen Nähte läßt etwas Besonderes nicht erkennen".

3.20. Nahtcharakter

Was den Nahtcharakter der metopischen Schädel betrifft, findet man wenig Hinweise in der Literatur.

Torgersen⁶⁰ bemerkt an metopischen Schädeln eine "erhöhte Varietät des Nahtmusters".

Kansu³¹ gibt an, daß der Grad der Nahtkomplikation beim Metopismus höher liege.

3.21. Lage der Sutura metopica in bezug auf die Sutura sagittalis

Es bestehen folgende Möglichkeiten: Die Sutura metopica stellt die geradlinige anteriore Verlängerung der Sutura sagittalis dar; die Sutura metopica liegt links der Sutura sagittalis; die Sutura metopica liegt rechts der Sutura sagittalis (s. Abb. 17.: 6, 7, 8).

Abb. 17.: Lage der Sutura metopica in bezug auf die Sutura sagittalis

(aus Comas¹⁸, S. 358)

F.g. = linke Stirnhälfte

F.d. = rechte Stirnhälfte

P.g. = linkes Parietale

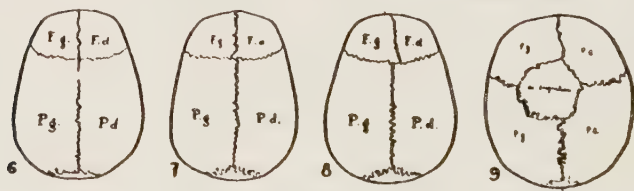
P.d. = rechtes Parietale

6 = Koinzidenz von Sutura metopica und Sutura sagittalis

7 = die Sutura metopica liegt links der Sutura sagittalis

8 = die Sutura metopica liegt rechts der Sutura sagittalis

9 = Os bregmaticum (s. unten)



Die überwiegende Mehrzahl der Untersucher kommt zu dem gleichen Ergebnis: Am häufigsten findet sich ein Abweichen der Sutura metopica nach rechts von der Sutura sagittalis. Seltener findet man ein Abweichen nach links und das Zusammentreffen der beiden Nähte. Nur Hess²⁸ bemerkt "in der Mehrzahl der Fälle eine gerade Fortsetzung der Sutura sagittalis".

Comas¹⁸ macht darauf aufmerksam, daß die Entfernung der Rechtsabweichung der Sutura metopica durchschnittlich größer ist als die der Linksabweichung. In den Fällen einer Rechtsabweichung be-

findet sich das Bregma in 29,7% in der Mediansagittallinie, in 70,2% kommt es zu einer gleichzeitigen Deviation des Bregmas nach links.

Tab.18.: Lage der Sutura metopica in bezug auf die Sutura sagittalis

a) (aus Comas¹⁸, S.359)

Groupes humains	Nombre de crânes	Coincidence		Déviation à droite		Déviation à gauche		Auteurs	Observations
		Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%		
Anglais ¹ . .	33	6	18.1	23	69.6	4	12.1	Hooke	2 crânes ?
Pays-Bas . .	4	2	50.0	—	—	—	—	Berge	
Allemagne ² .	—	—	—	15	62.5	9	37.5	Bardeleben	
Allemagne . .	64	9	14.0	—	—	—	—	Springer	55 crânes
Finlande . .	35	3	9.3	24	68.7	8	21.8	Pesonen	2 Os bregmatiques
Suisse . . .	143	37	25.8	82	57.3	22	15.5	Comas	
Suisse ³ . . .	4	2	50.0	—	—	2	50.0	Schwarz	
Suisse . . .	7	0	0.0	1	14.2	6	85.7	Wettstein	156 crânes ?
Italie . . .	129	0	0.0	84	65.0	45	25.0	Coraini	
Italie ⁴ . . .	—	—	50.0	—	—	—	—	Mingazzini	
Grèce ⁵ . . .	58	13	22.4	4	6.9	41	70.0	Koumaris	
Divers ⁶ . . .	37	6	16.7	5	13.1	26	70.0	Colette	
Divers . . .	285	129	46.0	—	—	—	—	Le Double	
Divers . . .	130	12	9.0	91	70.0	27	21.0	Schwalbe	
Abyssinie . .	12	0	0.0	11	91.6	1	8.3	Sergi	
Mexico . . .	23	1	4.3	13	56.5	9	39.1	Comas	
Total ⁷ . . .	960	221	28.7	348	45.2	200	26.0		

b) Gruppen in eigener Zusammenstellung

Untersuchungs- material	Anzahl der Schädel	Zusammen- treffen		Abweich. nach rechts		Abweich. nach links		Autor
		mit S.sag.						
		n	%	n	%	n	%	
Schotten	72	26	36,0	38	53,0	8	11,0	Bryce u. Young
Ungarn	25	-	-	19	78,9	6	21,1	Davida
Filippinos	14	2	14,3	10	71,4	2	14,3	Limson

Bryce u. Young¹¹ sehen den Grund der häufigen Rechtsabweichung in der größeren Entwicklung der linken Gehirnseite, im Zusammenhang mit dem Vorherrschen der Rechts- über die Linkshändigkeit.

Torgersen⁶¹ vermutet die Ursache zunächst in einer wahrscheinlich höheren Ossifikationsrate der linken Seite. Später schreibt Torgersen⁶³ die Rechtsabweichung dem menschlichen Geburtsmechanismus zu: Beim Menschen trete der Kopf mit der Pfeilnaht in transversaler Einstellung in den Beckeneingang. Die Scheitelbeine würden übereinandergeschoben, in der Regel das linke Parietale unter das rechte.

3.22.Sutura metopica im Röntgenbild

Eine Reihe von Untersuchungen, auch neueren Datums (Torgersen^{60,61,62,63}, Marciniak u. Nizankowski³⁵, Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸ u.a.), untersuchten das Vorkommen des Metopismus mit Hilfe von Röntgenbildern. In der Regel wird dabei eine Schädelübersichtsaufnahme in posterior-anteriorer Richtung mit der für Nasennebenhöhlen-Aufnahmen gebräuchlichen Projektion angewandt. Der untere, supranasale Teil der Naht fehlt gewöhnlich, auch eine eventuell vorhandene Fissura metopica bleibt unsichtbar (Marciniak u. Nizankowski³⁵). Differentialdiagnostisch kommen bei der Sutura metopica in Betracht: posttraumatische Zustände wie z.B. eine lineare Fraktur des Stirnbeins, eine posttraumatische Erweiterung der Sutura sagittalis und die sogenannte Fissura occipitalis mediana (Marciniak u. Nizankowski³⁵). Der Nahtschluß an der Tabula interna geht dem an der Tabula externa voran. Zu einem Zeitpunkt von bereits geschlossener Naht innen und z.T. noch offener Naht außen ist die Sutura metopica in vielen Fällen im Röntgenbild nicht mehr sichtbar. Erstes Zeichen einer Nahtobliteration ist eine Verdichtung von Knochensubstanz entlang dem Nahtverlauf (Torgersen⁶⁰). Man kann also Häufigkeiten, die auf der unmittelbaren Betrachtung der Schädel beruhen, nicht mit den aus Röntgenbildern ermittelten Häufigkeiten vergleichen.

3.23. Sinus frontalis

Ein von radiologischer Seite mehrfach untersuchtes Problem ist die Beziehung zwischen dem Metopismus und der Entwicklung der Ausbildung und Differenzierung des Sinus frontalis. Die gefundenen Angaben sind durchaus widersprüchlich:

Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸ untersuchen röntgenographisch 343 Schädel, davon 110 metopische. Das Kontrollmaterial gliedert sich in zwei Gruppen. An metopischen Schädeln beobachten die Autoren in 28% ($\pm 4,2\%$) das Fehlen der Stirnhöhlen, das Vorhandensein einseitiger Stirnhöhlen in 16,3% ($\pm 3,5\%$). Am Kontrollmaterial hingegen wird das Fehlen der Stirnhöhlen in 7,5% ($\pm 2,9$) bzw. 7% ($\pm 2,6\%$) festgestellt. Einseitige Stirnhöhlen finden sich am Kontrollmaterial in 11,2% ($\pm 3,5\%$) bzw. 4% ($\pm 1,9\%$). Die Durchschnittsgrößen des Sinus frontalis seien bei metopischen Schädeln kleiner (s. Tab. 19.a), S. 93). Derartige Angaben finden sich auch bei Maslowski, Miloslawski, Steiner, Tarenezki (alle zit. bei Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸) und bei Torgersen⁶⁰.

Samuel (1952), Welin (1952) und Hodgson (1957) (alle zit. bei Marciniak u. Nizankowski³⁵) stellen bei Metopismus ebenfalls meist kongenitale Abwesenheit oder Unterentwicklung des Sinus frontalis fest.

Murczinski (zit. bei Marciniak u. Nizankowski³⁵) erklärt die Beziehung von Metopismus und kongenitalem Fehlen des Sinus frontalis gar zu einer erwiesenen Tatsache.

Haas²⁷ schreibt hingegen, "daß der Sinus frontalis von normaler Entwicklung sein kann".

Ähnlich äußern sich Marciniak u. Nizankowski³⁵. Sie finden bei einer Gruppe von 252 metopischen Fällen in 84,9% beidseitigen Sinus frontalis, in 7,1% einseitigen Sinus frontalis, in 8% schließlich kongenitales beidseitiges Fehlen des Sinus frontalis. Unter 26 metopischen Schädeln einer anderen Gruppe geben sie an (s. auch Tab. 19.b), S. 93): in 75,5% beidseitigen Sinus frontalis, in 10,5% einseitigen Sinus frontalis, in 14% kongenitales beidseitiges Fehlen des Sinus frontalis. Ohne Angabe genauer Zahlen des Kontrollmaterials stellen Marciniak u. Nizankowski³⁵ fest: "Das Fehlen des Sinus frontalis war beim Metopismus nicht häufiger als bei

Schädeln ohne dieses Merkmal".

Tab.19.:Ausbildung und Differenzierung des Sinus frontalis bei metopischen und nicht-metopischen Gruppen

a) (aus Rochlin u.Rubaschewa⁴⁸,S.344)

	Gesamtzahl der Schädel	Fehlen der Stirnhöhlen		Einseitige Stirnhöhlen		Durchschnittsgrößen der Stirnhöhlen in mm		Lineare Scheidewand	
		Zahl der Fälle	% und der mittlere quadratische Fehler	Zahl der Fälle	%	Höhe (M ± m)	Breite (M ± m)	Zahl der Fälle	%
Metopische Schädel	110	31	28,0 (±4,2)	18	16,3 (±3,5)	16,36 (±0,81)	21,34 (±0,99)	3	2,7 (±1,5)
Kontrollschädel (gemischtes Material)	80	6	7,5 (±2,0)	9	11,2 (±3,5)	22,02 (±0,97)	24,9 (±0,07)	30	40,1 (±6,0)
Kontrollschädel (russische Schädel)	100	7	7,0 (±2,0)	4	4,0 (±1,9)	22,02 (±0,54)	27,55 (±0,7)	69	80,2 (±4)

b) (aus Marciniak u.Nizankowski³⁵,S.349)

Living individuals up to 20 years old examined roentgenologically	Number	Metopic suture		Number	Frontal sinuses					
		No.	%		Present				Absent	
	2018	252	12.4		On both sides		On one side		No.	%
Females	1240	168	13.5	252	No.	%	No.	%	20	8
Males	778	84	10.8		214	84	18	7.1		
Neolithic skulls (Museum material)	352	26	7.49	26	21	75.5	2	10.5	3	14
Diluvial skulls (Museum material)	1,142	67	5.86	—	—	—	—	—	—	—

4. Eigene Untersuchungen

4.1. Material

4.1.1. Örtliche und zeitliche Provenienz

Das untersuchte Material entstammt dem Institut für Anthropologie und Humangenetik München. Insgesamt wurden vier verschiedene Populationen untersucht: Schädel aus Augsburg, Neuburg, Weismain und aus Peru.

Die Populationen im einzelnen:

1) Augsburg¹⁰⁾

Das Skelettmaterial stammt aus Grabungen, die 1961/62 in der Kirche St. Ulrich und Afra und 1963-1968 in den an die Kirche angrenzenden Bereichen des Klostergartens und Pfarrgartens durchgeführt wurden. Die Gräber gehören verschiedenen Zeitepochen an. Für die vorliegende Arbeit wurde folgende Einteilung getroffen:

Gruppe 1: Spätromische Bestattungen - 1. Drittel des 4. Jahrhunderts bis zur Wende des 4./5. Jahrhunderts

Gruppe 2: Gräber, die wahrscheinlich spätromisch sind

Gruppe 3: Frühmittelalterliche Gräber - 1. Hälfte des 7. Jahrhunderts

Gruppe 4: Gräber, die wahrscheinlich frühmittelalterlich oder älter sind

Gruppe 6: Bestattungen des 17. und 18. Jahrhunderts

Gruppe 8: Gräber, die keiner angegebenen Gruppe sicher zugeordnet werden können

2) Neuburg¹¹⁾

Das Skelettmaterial wurde aus einem spätromischen Gräberfeld geborgen, das auf der Donausüdterasse von Neuburg gelegen ist. Der Friedhof besteht aus 130 Gräbern. Die Bergung erfolgte durch Prähistoriker des Bayr. Landesamtes für Denkmalpflege München. Die zeitliche Einordnung wird auf Grund der Grabeingaben in dem Zeitraum von der 1. Hälfte des 4. Jahrhunderts bis zur 1. Hälfte des 5. Jahrhunderts angegeben. Die typischen Grabeingaben lassen drei

10) alle Angaben nach Ziegelmaier⁶⁹

11) alle Angaben nach Schranner⁵¹

Teilpopulationen vermuten:

- a) spätgermanisch - 1. Hälfte des 4. Jahrhunderts
- b) provinzial-römisch - 2. Hälfte des 4. Jahrhunderts
- c) ost-mediterran - 2. Hälfte des 4. Jahrhunderts oder 1. Hälfte des 5. Jahrhunderts

Diese Unterteilung wurde bei unseren Untersuchungen außer Acht gelassen; Arbeiten hierzu sind noch im Gange.

3) Weismain¹²⁾

Die Schädel gehören zu einem karolingerzeitlichen Gräberfeld, das westlich des Flüsches Weismain, gegenüber dem gleichnamigen Ort angelegt war. Die Freilegung erfolgte 1972/73. Die Belegungszeit wird vom Beginn des 8. bis ins frühe 9. Jahrhundert festgesetzt. Es wird ein dicht belegter Westteil des Gräberfeldes von einem Ostteil mit lockerer Belegung unterschieden. Als Stämme, die für die Belegung des Gräberfeldes in Frage kommen, werden genannt: Alemanen, Bajuwaren, Franken, Thüringer, Sachsen und Slawen.

4) Schädel aus Peru¹³⁾

Das Material stammt von archäologischen Ausgrabungen, die der Ethnologe Heinrich Ubbelohde-Doering in den Jahren 1932, 1937-39, 1957 und 1963/64 unternahm. Es besteht aus menschlichen und tierischen Knochen verschiedener Fundorte aus der Küstenregion Perus. Die Expeditionen führten Ubbelohde-Doering in die nördlichen Flußtäler des Rio Jequetepeque und des Rio Chicana, im Süden in das Tal des Rio Grande de Nazca. Die nördlichste Fundstelle ist die Ruinenstadt Pacatuamu. Die dort gefundenen Schädel stammen aus dem Zeitraum des 2. Jahrhunderts (Gallinazo- und Mochica-Kultur) bis etwa Mitte des 2. Jahrtausends (Chimu-Kultur). Im Norden liegen außerdem noch Brujo und Cao, beide am Rio Chicana. Brujo beginnt mit der Mochica-Epoche und reicht bis zur Tiahuanaco-Chimu-Zeit. Von Cao liegen keine Zeitangaben vor. Im südlichen Küstengebiet liegen Locari mit einer Zeitstellung der Küsten-Tiahuanaco-Kultur und Huayuri aus der Nazca-Kultur. La-Estaoqueria und Cahuachi werden beide der Nazca-Kultur zugerechnet. Am südlichsten befinden sich Las Trancas, Nazca- bis Küsten-Tiahuanaco-Kultur, und Capava aus der frühen Inka-Periode. Die Orte Ornuvo und Casa Vieja können geographisch und zeitlich nicht bestimmt werden (nähere Angaben s. Burger¹²⁾).

12) alle Angaben nach Stöcklein⁵⁸

13) alle Angaben nach Burger¹²

4.1.2. Alters- und Geschlechtsbestimmung¹⁴⁾

Auswahlkriterien

Die Geschlechtsdiagnose erfolgte anhand des Schädels, des Beckens und der großen Extremitätenknochen. Hierzu wurden die üblichen Methoden verwendet (nähere Angaben in den Arbeiten, denen die Untersuchung der Populationen zugrundeliegt).

Als Kriterium für die Altersbestimmung dienten der Obliterationsgrad der Schädelnähte, der Verschluß der Epiphysenfugen, der Durchbruch der Zähne, deren Abrasionsgrad nur mit Vorbehalt und das Oberflächenrelief der Schambeinsymphyse; teilweise wurden noch die Spongiosastruktur an der proximalen Humerusepiphyse und an der proximalen Femurepiphyse zur Beurteilung herangezogen.

Für die Messungen wurden nicht berücksichtigt:

- a) alle Infans I (unter 6 Jahre) und Infans II (7-14 Jahre). Bei diesen Individuen wäre eine Unterscheidung von frühkindlicher Sutura frontalis und Sutura metopica nicht oder nur unsicher möglich gewesen. Andererseits hätten sie, sofern sie nicht gesondert gewertet worden wären, die metrischen Untersuchungs-
werte verfälscht.
- b) alle Schädel, deren Nahtobliteration soweit fortgeschritten war, daß eine eventuell vorhandene (bzw. vorhanden gewesene) Sutura metopica nicht mehr hätte ermittelt werden können.
- c) alle Schädel ohne erhaltenes Stirnbein, bzw. Schädel, deren Stirnbein für die Beurteilung der Stirnnahtexistenz zu wenig erhalten war.
- d) Individuen, deren Geschlecht nicht mit ausreichender Wahrscheinlichkeit bestimmt werden konnte, wurden ebenfalls nicht erfaßt, da bei allen Untersuchungen das Geschlecht berücksichtigt wurde.

14) Alters- und Geschlechtsbestimmung wurde vorgenommen nach:
für Augsburg - Ziegelmayr⁶⁹
für Neuburg - Schraner⁵¹
für Weismain - Kropp³³
für Peru - Burger¹²

4.2.Metrische Untersuchungen

4.2.1.Methode: Abkürzungen der Meßpunkte und Meß- instrumente

Verzeichnis der durchgeführten Messungen

Erläuterung der Tabellen

Statistische Auswertung

Abkürzungen der Meßpunkte:

ast =Asterion,b =Bregma,ba =Basion,fmt =Frontomalare temporale,
ft =Frontotemporale,g =Glabella,i =Inion,la =Lacrimale,mf =Ma-
xillofrontale,n =Nasion,o =Opisthion,op =Opisthokranion,po =Po-
rion,pr =Prosthion,pt =Pterion,zm =Zygomaxillare,zy =Zygion

Abkürzungen der verwendeten Meßinstrumente:

TZ =Tasterzirkel,GZ =Gleitzirkel,BM =Bandmaß

Verzeichnis der durchgeführten Messungen:

Gehirnschädel

- 1.Größte Hirnschädellänge (Nr.1,g-op,TZ)
- 2.Schädelbasislänge (Nr.5,n-ba,GZ)
- 3.Größte Hirnschädelbreite (Nr.8,keine festen Punkte,TZ)
- 4.Kleinste Stirnbreite (Nr.9,ft-ft,GZ)
- 5.Größte Stirnbreite (Nr.10,co-co,TZ)
- 6.Größte Hinterhauptsbreite (Nr.12,ast-ast,GZ)
- 7.Horizontalumfang des Schädels über die Glabella (Nr.23,über
g und op,BM)
- 8.Frontaler Horizontalbogen in Höhe der größten Stirnbreite in
der Nasion-Inion-Ebene (Der Schädel wird horizontal in die
Nasion-Inion-Ebene eingestellt /zur Methode s.Rißzeichnungen,
Kap.4.7./).In Höhe der größten Stirnbreite werden an der Sutura
coronalis beiderseits und an möglichst vielen Punkten des
Stirnbeins mit einer Tasternadel Markierungen angebracht.Der
frontale Horizontalbogen wird unter Einbeziehung dieser Mar-
kierung gemessen,von der Markierung an der rechten Sutura co-
ronalis bis zu der an der linken Sutura;BM)

9. Transversalbogen (Nr. 24, po-b-po, BM)
10. Frontaler Transversalbogen (Nr. 24/4/, pt-b-pt, BM)
11. Mediansagittaler Frontalbogen (Nr. 26, n-b-, BM)
12. Mediansagittale Frontalsehne (Nr. 29, n-b, GZ)
13. Stirnneigungswinkel (Nr. 31/1, 4n-i-b, GZ und Ansteckgoniometer)

Gesichtsschädel

14. Obergesichtsbreite (Nr. 43, fmt-fmt, GZ)
15. Jochbogenbreite (Nr. 45, zy-zy, TZ)
16. Mittelgesichtsbreite (Nr. 46, zm-zm, GZ)
17. Obergesichtshöhe (Nr. 47, n-pr, GZ)
18. Größte Jochbogenbreite (Diese und die folgenden Messungen am Jochbein erfolgten in Anlehnung und zur Kontrolle der Angaben Maslowskis³⁷. Es wurden nur die Messungen durchgeführt, die eindeutig reproduzierbar sind und mit den Werten von Maslowski verglichen werden können. Von jedem Schädel wurde sowohl das rechte als auch das linke Jochbein gemessen und gewertet, soweit dies dem Erhaltungszustand nach möglich war. Auf diese Weise wurden umfangreichere, statistisch besser gesicherte Gruppenstärken erreicht. Der Schädel wird dabei in der Norma frontalis gehalten. Mit dem GZ mißt man die gerade Strecke von dem am Margo inferior der Orbita gelegenen Punkt der Sutura zygomaticomaxillaris zum entferntesten Punkt der Sutura temporozygomatica.)
19. Unterste Jochbeinbreite (Man hält den Schädel in der Norma basilaris und mißt mit dem GZ die zwei voneinander entferntesten Punkte der Sutura zygomaticomaxillaris und der Sutura temporozygomatica an der Unterfläche des Jochbeins.)
20. Größte Jochbeinhöhe (Am in der Norma frontalis befindlichen Schädel mißt man mit dem GZ die Strecke vom höchsten Punkt der Sutura frontozygomatica zum tiefsten Punkt der Sutura zygomaticomaxillaris.)
21. Länge der Sutura zygomaticomaxillaris (Der Schädel befindet sich in der Norma frontalis. Es wird die Entfernung vom Zygomaxillare zum Punkt der Sutura zygomaticomaxillaris auf dem Margo inferior der Orbita mit dem GZ gemessen.)

Maße der Interorbitalregion

22.Hintere Interorbitalbreite (Nr.49,la-la,GZ)

23.Vordere Interorbitalbreite (Nr.50,mf-mf,GZ)

Indices

24.Längen-Breiten-Index (I1., $\frac{\text{größte Schädelbreite} \times 100}{\text{größte Schädellänge}}$)

25.Transversaler Frontalindex (I12., $\frac{\text{kleinste Stirnbreite} \times 100}{\text{größte Stirnbreite}}$)

26.Transversaler Frontoparietalindex (I13., $\frac{\text{kleinste Stirnbreite} \times 100}{\text{größte Schädelbreite}}$)

27.Frontosagittalindex (I19., $\frac{\text{mediansagittaler Frontalbogen} \times 100}{\text{Mediansagittalbogen}}$)

28.Sagittaler Frontalindex (I22., $\frac{\text{mediansagittale Frontalsehne} \times 100}{\text{mediansagittaler Frontalbogen}}$)

29.Obergesichtsindex (I39., $\frac{\text{Obergesichtshöhe} \times 100}{\text{Jochbogenbreite}}$)

Erläuterung der Tabellen:

Die Tabellen fassen die Ergebnisse der einzelnen Gruppen zusammen,in möglichst übersichtlicher Form.Die linke Säule gibt die untersuchten Gruppen an: zuerst die einzelnen Augsburger Gruppen,dann deren Gesamtheit.Es folgen die Populationen von Neuburg (N) und Weismain (W).Darunter ist das gesamte Untersuchungsmaterial zusammengefaßt (=gesamt).In der Regel bedeutet dies die Gruppen von Augsburg,Neuburg und Weismain.Waren in einer der drei Gruppen (A,N,W) keine metopischen Schädel zu befunden,so wurde,um den Vergleich möglichst objektiv zu halten,auch die nicht-metopischen Schädel der betreffenden Gruppe im Gesamtmaterial ausgeklammert.Ein derart begrenztes Gesamtmaterial wird durch einen Vermerk in der entsprechenden Zeile kenntlich gemacht (z.B.nur N und W).

Die Kopfzeile der Tabellen bezeichnet die einzelnen Meßgrößen,von links nach rechts:

n =Umfang der Untersuchungsreihe

Mx =das arithmetische Mittel; das arithmetische Mittel M einer Meßreihe vom Umfang n mit den Meßwerten x ist definiert als:

$$Mx = \frac{\sum x}{n}$$

Die erhaltenen Zahlen wurden auf eine Stelle hinter dem Komma auf- bzw.abgerundet.

s =Standartabweichung (mittlere quadratische Abweichung); s ist definiert als:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x - Mx)^2}{n_x - 1}}$$

Die Berechnung erfolgte mit einem Taschenrechner.Die Zahlen wurden auf eine Stelle hinter dem Komma auf- bzw.abgerundet.

s²=Varianz (Streuung der Meßwerte); s²ist definiert als:

$$s^2 = \frac{\sum (x - Mx)^2}{n_x - 1}$$

In dieser Arbeit wurde s²aus s errechnet.Die Zahlen wurden ebenfalls bis auf eine Stelle hinter dem Komma auf- bzw.abgerundet.

Statistische Auswertung:

Sie beruht in erster Linie auf dem Vergleich des arithmetischen Mittels Mx,der Standartabweichung s und der Varianz s².Ergaben sich beim Vergleich von metopischen und nicht-metopischen Gruppen Anhaltspunkte für deutliche Unterschiede,so wurden statistische Tests zur Sicherung herangezogen.Eindeutige Unterschiede setzen eine gleichsinnige Abweichung bei einem Großteil der untersuchten Gruppen voraus.Ferner,daß die Abweichung in einer unübersehbaren Größenordnung liegt.Zum Vergleich zweier Häufigkeiten wurde das χ²-Verfahren benützt.Dazu wurde ein Vierfelder-schema nach folgendem Muster angelegt:

Merkmal	A	Nicht-A	
B	a	c	a+c
Nicht-B	b	d	b+d
	a+b	c+d	

Mit den Werten der einzelnen Felder läßt sich χ^2 wie folgt er-
rechnen:

$$\chi^2 = \frac{(ad - bc)^2(a+b+c+d)}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

Mit χ^2 überprüft man, ob und inwieweit die Erfahrungswerte von den Erwartungswerten bei zufälliger Verteilung in den vier Feldern abweichen. Den Werten für χ^2 ist in einer entsprechenden Tabelle für die Zahl der Freiheitsgrade $df=1$ ein Wert p der Irrtumswahrscheinlichkeit zugeordnet. Für den Vergleich zweier Verteilungen eines quantitativen Merkmals anhand von Streuung und Mittelwert wird der t-Test benutzt. Im voraus muß der Vergleich der Streuungen beider Gruppen erfolgen:

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Hierbei wird immer das größere s^2 durch das kleinere s^2 dividiert. Ist F kleiner als $F_{0,05}$ für Meßreihen von Umfang n_1 und n_2 , so ist die Wahrscheinlichkeit der Homogenität der Streuung größer als 5%. Für homogene Streuung ist der t-Test zum Vergleich der Mittelwerte zweier voneinander unabhängiger Beobachtungsreihen mit den Werten x_1 bzw. x_2 und dem Umfang n_1 bzw. n_2 geeignet:

$$t = \frac{|M_1 - M_2|}{\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \cdot \frac{\sum (x_1 - M_1)^2 + (x_2 - M_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}}}$$

Das ermittelte t wird mit $t_{0,05}$ für n_1+n_2-2 Freiheitsgrade verglichen. Ist $t < t_{0,05}$, so kann man von signifikanten Unterschieden der Mittelwerte beider Serien sprechen (auf dem 5%-Niveau der Irrtumswahrscheinlichkeit).

4.2.2.Häufigkeit der Sutura metopica

Es zeigt sich eine erstaunlich hohe Frequenz der Sutura metopica bei allen europäischen Untersuchungsgruppen (Augsburg, Neuburg, Weismain). Die 12,5% metopischer Schädel von Weismain liegen noch im oberen "durchschnittlichen" Bereich der in Europa ermittelten Werte (s.dazu Tab.20., S.103). Die 20% bzw. 17,2% metopischer Schädel unter den Individuen von Neuburg und Augsburg müssen jedoch als Extrem hohe Anteile gewertet werden. Unter den von Comas¹⁸ gesammelten Daten sind im europäischen Raum nur die Serien russischer Schädel von Maslowski³⁷ mit 23,5% und die "round barrows" der Engländer von Schuster (zit.bei Comas¹⁸) mit 18% vergleichbar.

Das vergleichsweise häufige Vorkommen der Stirnnaht bei den untersuchten Populationen ist sicher auch auf die Nichtberücksichtigung der vollständig obliterierten senilen Schädel zurückzuführen. Deren fortgeschrittene Nahtobliteration ließ keine Beurteilung eines Vorkommens der Sutura metopica zu.

Im Gegensatz zu den Gruppen von Augsburg, Neuburg und Weismain findet sich die Sutura metopica unter den Peru-Schädeln extrem selten - nur ein Schädel mit Stirnnaht konnte beobachtet werden. Nun ist die Stirnnaht unter den untersuchten südamerikanischen Gruppen insgesamt nicht so häufig verbreitet wie in Europa (s.dazu Tab.3., S.50-54); es gibt jedoch Gruppen mit einem beträchtlichen Anteil metopischer Schädel (z.B. Sullivan⁵⁹ gibt mehrere bolivianische Gruppen mit über 20% Metopismus an). So muß unsere Gruppe von Peru-Schädeln als Beispiel einer Gruppe mit seltenem Vorkommen des Metopismus angesehen werden. Es ist in diesem Zusammenhang noch auf eine Tatsache aufmerksam zu machen: unter den untersuchten Peru-Schädeln befindet sich ein beträchtlicher Anteil deformierter Schädel (genauere Angaben s.Burger¹²). So kann nach den vorliegenden Ergebnissen die von manchen Untersuchern geäußerte Behauptung eines Zusammenhanges zwischen künstlicher, postnataler Schädeldeformation und dem Auftreten von Metopismus nicht unterstützt werden, vielmehr scheint dieser Zusammenhang generell nicht zu bestehen.

Tab.20.:Häufigkeit der Sutura metopica bei verschiedenen
untersuchten Gruppen

Untersuchungs- material	untersuchte Schädel (n)	davon meto- pisch (n)	metopische Schädel in %
Augsburg			
Gr.1+2	87	14	16,1
Gr.3+4	7	1	14,3
Gr.6	12	3	25,0
Gr.7	10	2	20,0
Augsburg			
gesamt	116	20	17,2
Neuburg	44	9	20,0
Weismain	80	10	12,5

Gesamt	240	39	16,3

Peru	176	1	0,6

4.2.3. Geschlechtsverteilung der Sutura metopica

Es fällt auf, daß unter den Augsburger Gruppen die Sutura metopica bei den Männern klar überwiegt, hingegen unter den Gruppen von Neuburg und Weismain bei den Frauen. Das Vorherrschen der männlichen metopischen Schädel bei den Augsburger Gruppen 1, 2, 3 und 4 erwies sich auch bei der statistischen Sicherung nach dem χ^2 -Test als signifikant ($p < 0,01$), nicht jedoch das Dominieren weiblicher Schädel am Material von Neuburg und Weismain ($p < 0,5$).

Aus den Ergebnissen läßt sich folgern, daß die Sutura metopica bei ihrem Auftreten insgesamt kein Geschlecht eindeutig bevorzugt. Innerhalb bestimmter Gruppen kann die Sutura sowohl bei Männern als auch bei Frauen gehäuft auftreten. Die unterschiedliche Verteilung an unserem Material entspricht den in Tab. 5, S. 58, gezeigten Befunden.

Tab.21.:Geschlechtsverteilung

Material	♂+♀	♂			♀			
		♂ gesamt	m	n.m.	♀ gesamt	m	n.m.	
Augsburg								
Gr.1+2	n	87	49	12	37	38	2	36
	%			24,4			5,3	
Gr.3+4	n	7	3	1	2	4	-	4
	%			33,3			0,0	
Gr.6	n	12	12	3	9	-	-	-
	%			25,0				
Gr.7	n	10	10	2	8	-	-	-
	%			20,0			0,0	
Augsburg								
gesamt	n	116	74	18	56	42	2	40
	%			24,3			4,8	
Neuburg								
	n	44	34	6	28	10	3	7
	%			17,6			30,0	
Weismain								
	n	80	35	3	32	45	7	38
	%			8,6			15,6	
Gesamt								
	n	240	143	27	116	97	12	85
	%			18,9			12,4	

4.2.4. Größte Hirnschädellänge

Aus den erhaltenen Ergebnissen läßt sich kein eindeutiger Trend erkennen. Bei den weiblichen Schädeln überwiegt zwar die größere Länge auf Seiten der metopischen Schädel (den einzigen metopischen Augsburger Schädel einmal ausgenommen), bei den Männern hingegen sind die Resultate der Einzelgruppen unterschiedlich. Der nahezu gleiche Gesamtdurchschnitt bei diesem Geschlecht erlaubt ebenfalls keinen Schluß auf einen Unterschied zwischen metopischen und nicht-metopischen Schädeln in dieser Hinsicht. Dies steht auch in Übereinstimmung mit Ergebnissen anderer Untersuchungen (s. Tab. 7., S. 61-62).

Tab.22.:GröÖte Hirnschädelänge

Material			metopisch			nicht-metopisch			
		n	Mx	s	s ²	n	Mx	s	s ²
Augsburg									
Gr.1+2	♂	10	190,0	4,9	24,0	36	186,1	6,9	47,6
	♀	1	172,0			31	177,0	4,6	21,2
Gr.3+4	♂	1	187,0			1	186,0		
	♀	-				2	181,0		
Gr.6	♂	3	180,7			7	180,4	7,1	50,4
	♀	-				-			
Gr.7	♂	2	184,5			8	189,6	7,1	50,4
	♀	-				9	180,6	5,7	32,5
Augsburg	♂	16	187,5	5,8	33,6	52	185,8	7,2	51,8
gesamt	♀	1	172,0			42	178,0	5,2	27,0
Neuburg									
	♂	6	187,8	4,8	23,0	24	188,1	5,8	33,6
	♀	3	184,0			6	181,7	3,1	9,6
Weismain									
	♂	3	192,0			26	195,2	7,7	59,3
	♀	5	185,8	6,2	38,4	31	182,5	5,1	26,0
Gesamt									
	♂	25	188,0	5,4	29,2	102	188,8	7,9	62,4
	♀	9	183,7	7,4	54,8	79	180,0	5,5	30,3

4.2.5. Schädelsbasislänge

Metopische und nicht-metopische Schädel unterscheiden sich nicht. Der Gesamtdurchschnitt ist bei Männern wie bei Frauen nahezu gleich. Innerhalb der einzelnen Gruppen liegt die größere Schädelsbasislänge bald bei den metopischen Schädeln, bald bei den nicht-metopischen.

Tab.23.:Schädelbasislänge

Material			metopisch			nicht-metopisch				
			n	Mx	s	s ²	n	Mx	s	s ²
Augsburg										
Gr.1+2	♂	4	104,0	5,8	33,6	13	101,7	4,7	22,1	
	♀	-				22	96,2	4,1	16,8	
Gr.3+4	♂	-				-				
	♀	-				-				
Gr.6	♂	2	101,0			4	94,5			
	♀	-				-				
Gr.7	♂	2	97,5			5	100,4	1,1	1,2	
	♀	-				3	98,3	3,2	10,2	
Augsburg gesamt	♂	8	101,6	5,6	31,4	22	100,1	4,7	22,1	
	♀	-				25	96,5	4,0	16,0	
Neuburg										
	♂	5	101,4	6,7	44,9	23	100,4	4,2	17,6	
	♀	3				5	100,0	2,9	8,4	
Weismain										
	♂	1	93,0			18	105,3	4,5	20,3	
	♀	3	100,0			18	97,3	5,9	34,8	
Gesamt	♂	14	100,9	6,0	36,0	63	101,7	5,0	25,0	
	♀	6	97,8	6,3	39,7	23	97,9	5,4	29,2	

4.2.6.Größte Hirnschädelbreite

Es ergibt sich kein klares Ergebnis: Bei den Frauen lassen die metopischen Schädel in allen Gruppen (Augsburg,Neuburg,Weismain) eine Breitenzunahme erkennen,im Gesamtdurchschnitt um fast 3 mm.Im Gegensatz dazu stehen die Ergebnisse bei den Männern:Beim Neuburger Material ist die größte Hirnschädelbreite bei den metopischen Schädeln geringfügig vergrößert,beim Augsburger und Weismainer Material jedoch verkleinert.

Insgesamt resultiert bei den Frauen eine Zunahme der größten Hirnschädelbreite (wegen des geringen Umfangs der metopischen Schädelgruppe und der inhomogenen Streuung nach dem F-Test mußte auf eine statistische Sicherung verzichtet werden). Bei den Männern ist die größte Hirnschädelbreite praktisch unverändert.

Tab.24.:Größte Hirnschädelbreite

Material		metopisch				nicht-metopisch			
		n	Mx	s	s ²	n	Mx	s	s ²
Augsburg									
Gr.1+2	♂	10	140,8	6,1	37,2	34	143,4	5,4	29,2
	♀	1	146,0			31	137,2	4,4	19,4
Gr.3+4	♂	-				1	141,0		
	♀	-				3	143,3		
Gr.6	♂	3	153,0			7	148,7	7,5	56,3
	♀	-				-			
Gr.7	♂	2	140,0			7	142,9	2,6	6,8
	♀	-				-			
Augsburg gesamt	♂	15	143,1	7,1	50,4	49	144,0	5,7	32,5
	♀	1	146,0			43	138,4	5,1	26,0
Neuburg	♂	6	143,3	5,0	25,0	25	143,0	4,4	19,4
	♀	3	144,0			6	137,5	8,0	64,0
Weismain	♂	2	137,5			26	139,3	4,9	24,0
	♀	3	139,0			29	136,4	5,8	33,6
Gesamt	♂	23	142,7	6,4	41,0	100	142,5	5,5	30,4
	♀	7	142,1	8,6	74,0	88	137,5	5,3	28,1

4.2.7. Kleinste Stirnbreite

Die kleinste Stirnbreite ist bei den metopischen Schädeln, sowohl den männlichen wie den weiblichen, vergrößert: im Gesamtdurchschnitt bei den Männern um fast 3 mm, bei den Frauen noch deutlicher um über 5 mm. Die einzige Ausnahme bei den einzelnen Gruppen bilden die männlichen Weismainer Schädel. Hier besitzen die nicht-metopischen Schädel im Durchschnitt die breitere Stirn. Angesichts der geringen Zahl von metopischen Schädeln sollte man dies nicht überbewerten. Sonst findet sich die größere Stirnbreite durchwegs bei den metopischen Schädeln. Die größere Stirnbreite erwies sich bei den Männern als hoch signifikant ($p < 0,01$), weniger bei den Frauen ($p < 0,2$), doch dürfte dies auch dem geringen Umfang der metopischen Schädel zuzuschreiben sein ($n_{\text{met } \varphi} = 12$).

Tab.25.:Kleinste Stirnbreite

Material		metopisch				nicht-metopisch			
		n	Mx	s	s ²	n	Mx	s	s ²
Augsburg									
Gr.1+2	♂	10	100,1	3,1	9,6	32	98,8	4,8	23,0
	♀	2	97,5			30	93,5	3,3	10,9
Gr.3+4	♂	1	96,0			2	97,5		
	♀	-				3	95,7		
Gr.6	♂	3	108,3			9	98,8	3,3	10,9
	♀	-				-			
Gr.7	♂	2	96,0			6	96,5	4,8	23,0
	♀	-				-			
Augsburg gesamt	♂	16	100,9	5,0	25,0	49	98,4	4,5	20,3
	♀	2	97,5			42	93,6	3,4	11,6
Neuburg	♂	6	101,0	3,6	13,0	27	95,9	4,3	18,5
	♀	3	98,3			6	94,5	2,5	62,3
Weismain	♂	3	97,3			28	98,5	3,6	13,0
	♀	7	100,3	5,1	26,0	34	93,5	3,7	13,7
Gesamt	♂	25	100,5	4,5	20,3	104	97,8	4,3	18,9
	♀	12	99,3	4,7	22,1	82	93,6	3,4	11,6

4.2.8. Größte Stirnbreite

Die Tabelle ergibt ähnliche Ergebnisse wie bei der kleinsten Stirnbreite. In allen Gruppen, sowohl den männlichen wie auch den weiblichen, findet sich die größere Stirnbreite bei den metopischen Schädeln. Dies schlägt sich auch im Gesamtdurchschnitt nieder: Bei den männlichen metopischen Schädeln ist er um ca. 4 mm, bei den weiblichen metopischen Schädeln um über 6 mm (!) größer. Diese Verbreiterung der Stirn zeigte sich bei beiden Geschlechtern als eindeutig signifikant ($p < 0,01$ bei Männern und Frauen).

Tab.26.:Größte Stirnbreite

Material		metopisch				nicht-metopisch			
		n	Mx	s	s ²	n	Mx	s	s ²
Augsburg									
Gr.1+2	♂	9	123,9	5,1	26,0	31	122,5	5,7	32,5
	♀	1	121,0			30	115,7	5,5	30,3
Gr.3+4	♂	1	127,0			1	113,0		
	♀	-				2	125,5		
Gr.6	♂	3	135,3			7	126,4	6,0	36,0
	♀	-				-			
Gr.7	♂	2	120,5			7	120,6	4,5	20,3
	♀	-				9	116,2	5,4	29,2
Augsburg gesamt	♂	15	125,9	6,7	44,9	46	122,6	5,8	33,6
	♀	1	121,0			41	116,3	5,9	34,8
Neuburg	♂	6	126,5	6,7	44,9	24	120,8	3,4	11,6
	♀	3	124,0	8,7	75,7	6	117,0	5,7	32,5
Weismain	♂	2	124,5			22	121,6	5,4	29,2
	♀	6	123,8	6,1	37,2	27	117,6	4,6	21,2
Gesamt	♂	23	126,0	6,3	39,7	92	121,9	5,2	27,0
	♀	10	123,6	6,2	38,4	74	116,9	5,4	29,2

4.2.9.GröÖste Hinterhauptsbreite

Dieses MaÖ wurde genommen,um eine eventuelle Breitenzu- oder-abnahme im Bereich des Occiput registrieren zu können.Es zeigt sich jedoch deutlich,was sich schon bei den Ergebnissen der grÖÖsten Hirnschädelbreite andeutete,daÖ nämlich eine Breitenzunahme nur im vorderen frontalen Bereich des Schädels erfolgt.Im occipitalen Bereich bleibt die Sutura metopica ohne EinfluÖ auf dessen Breite.Bei den einzelnen Gruppen überwiegt die grÖÖere Breite bald bei nicht-metopischen Schädeln (Männer-Neuburg und Weismain),bald bei metopischen Schädeln (Männer-Augsburg,Frauen-Neuburg).Im Gesamtdurchschnitt ist die Hinterhauptsbreite nahezu gleich,bei den metopischen Männern sogar etwas verringert.

Tab.27:Größte Hinterhauptsbreite

Material		n	metopisch			n	nicht-metopisch		
			Mx	s	s ²		Mx	s	s ²
Augsburg									
Gr.1+2	♂	8	112,5	6,8	46,2	31	112,5	5,8	33,6
	♀	-				27	107,9	3,5	12,3
Gr.3+4	♂	1	111,0			1	110,0		
	♀	-				2	116,0		
Gr.6	♂	3	118,7			4	116,5		
	♀	-				-			
Gr.7	♂	2	113,0			7	114,1	4,7	22,1
	♀	-				7	109,7	3,9	15,2
Augsburg	♂	14	113,8	5,8	33,6	43	113,1	5,7	32,5
gesamt	♀	-				36	108,7	4,0	16,0
Neuburg	♂	5	107,8	5,1	26,0	25	111,6	4,2	17,6
	♀	3	109,0			6	107,8	5,6	31,4
Weismain	♂	2	106,5			25	111,9	5,0	25,0
	♀	3	108,3			26	108,4	4,0	16,0
Gesamt	♂	21	111,0	6,0	36,0	93	112,4	5,1	26,0
nur N.u.W.	♀	6	108,7	5,8	33,6	32	108,4	4,3	18,5

4.2.10. Horizontalumfang des Schädels

Die metopischen Schädel besitzen, mit Ausnahme der männlichen Weismainer Schädel, den größeren Umfang. Das Abweichen der Männer von Weismain ist wohl mit der geringen Zahl der metopischen Schädel ($n_{\text{met}}=2$) und somit als zufallsbedingt zu erklären. Der in der Regel größere Umfang der metopischen Schädel ist, wie sich noch zeigen wird, in erster Linie dem verstärkten Breitenwachstum im frontalen Bereich zuzuschreiben (vgl. frontaler Horizontalbogen, Tab. 29., S. 121).

Tab.28.:Horizontalumfang über die Glabella

Material			metopisch				nicht-metopisch			
		n	Mx	s	s ²	n	Mx	s	s ²	
Augsburg										
Gr.1+2	♂	9	531,4	8,8	77,4	31	528,5	14,8	219,0	
	♀	-				27	503,8	9,5	90,3	
Gr.3+4	♂	-				1	518,0			
	♀	-				2	523,0			
Gr.6	♂	3	536,0			6	519,5	20,2	408,0	
	♀	-				-				
Gr.7	♂	2	525,0			7	528,9	13,0	169,0	
	♀	-				8	516,8	14,3	204,5	
Augsburg gesamt	♂	14	531,5	9,3	86,5	45	527,1	15,2	231,0	
	♀	-				37	507,6	12,3	151,3	
Neuburg	♂	5	536,8	12,4	153,8	23	531,4	12,8	163,8	
	♀	3	524,0			6	513,0	12,7	161,3	
Weismain	♂	2	527,0			20	536,1	15,3	234,1	
	♀	3	516,3	25,5	650,3	22	514,4	11,3	127,7	
Gesamt nur N.u.W.	♂	21	532,3	9,8	96,0	88	530,3	14,9	222,0	
	♀	6	520,2	23,8	566,4	28	514,1	11,4	130,0	

4.2.11. Frontaler Horizontalbogen in Höhe der größten Stirnbreite

Man erkennt, was nach den Ergebnissen der kleinsten und größten Stirnbreite (s. Kap. 4.2.7. und 4.2.8.) schon zu erwarten war: Der frontale Abschnitt der metopischen Schädel ist, vor allem in der Breite, vergrößert. Dies zeigt sich im Gesamtdurchschnitt bei beiden Geschlechtern, in den einzelnen Populationen bei allen Gruppen mit mehreren metopischen Schädeln. Abweichende Ergebnisse wie bei den Neuburger Frauen und den Weismainer Männern dürften in Anbetracht der wenigen metopischen Schädel nicht als repräsentativ angesehen werden. Dies zeigt auch der statistische Test: Am männlichen Gesamtmaterial ist der größere Umfang der metopischen Schädel ausgesprochen signifikant ($p < 0,001$). Bei den Frauen mußte die statistische Sicherung wegen des kleinen Umfangs und fehlender Homogenität der Streuung unterbleiben.

Tab.29.:Frontaler Horizontalbogen in Höhe der
größten Stirnbreite

Material			metopisch			nicht-metopisch			
		n	Mx	s	s ²	n	Mx	s	s ²
Augsburg									
Gr.1+2	♂	7	182,7	4,8	23,0	17	168,6	9,9	98,0
	♀	-				27	160,4	8,5	72,3
Gr.3+4	♂	-				-			
	♀	-				-			
Gr.6	♂	3	181,7			4	169,5		
	♀	-				-			
Gr.7	♂	2	174,0			4	160,0		
	♀	-				3	168,7		
Augsburg gesamt	♂	12	181,0	5,3	28,1	25	167,6	9,0	81,0
	♀	-				30	161,2	8,8	77,4
Neuburg	♂	6	175,5	6,4	41,0	20	165,5	6,8	46,2
	♀	2	162,5			5	163,8	8,6	74,0
Weismain	♂	1	170,0			19	170,1	7,5	56,3
	♀	4	182,0			23	166,7	7,9	62,4
Gesamt	♂	19	178,7	6,3	39,7	64	167,6	8,1	65,6
nur N.u.W.	♀	6	175,5	17,7	313,3	28	166,2	8,0	64,0

4.2.12. Transversalbogen

Es läßt sich insgesamt kein Unterschied zwischen metopischen und nicht-metopischen Schädeln feststellen. Der Gesamtdurchschnitt ist bei beiden Geschlechtern so gut wie gleich. Innerhalb der einzelnen Gruppen haben wechselweise metopische und nicht-metopische Schädel den größeren Transversalbogen. Angesichts dieser Ergebnisse scheint die Sutura metopica auf die Größe des Transversalbogens keinen Einfluß zu besitzen. Dies deutet -wie auch die weitgehend unveränderte größte Schädelbreite der metopischen Schädel- darauf hin, daß die kranioметри-schen Veränderungen beim Metopismus überwiegend auf den frontalen Schädelteil beschränkt sind. Die Maße im mittleren, parietalen Schädelbereich zeigen keine Veränderungen.

Tab.30.: Transversalbogen

Material			metopisch				nicht-metopisch			
			n	Mx	s	s ²	n	Mx	s	s ²
Augsburg										
Gr.1+2	♂	6	305,5	9,6	92,2	29	313,1	9,9	98,0	
	♀	-				31	299,0	9,1	82,8	
Gr.3+4	♂	-				-				
	♀	-				1	328,0			
Gr.6	♂	3	326,3			4	323,5			
	♀	-				-				
Gr.7	♂	2	310,0			7	311,3	7,9	62,4	
	♀	-				5	304,2	4,9	24,0	
Augsburg gesamt	♂	11	312,0	12,9	166,4	40	313,8	10,5	110,3	
	♀	-				37	300,5	9,8	96,0	
Neuburg										
	♂	6	315,2	10,3	106,1	25	308,4	16,3	265,7	
	♀	3	306,0	21,7	470,9	6	300,3	9,1	82,8	
Weismain										
	♂	2	312,5	2,1	4,4	22	319,5	12,5	156,3	
	♀	4	304,8	9,0	81,0	26	305,9	9,4	88,4	
Gesamt	♂	19	313,1	11,1	123,2	87	313,7	13,4	179,6	
	♀	7	305,3	14,1	198,8	32	304,9	9,5	90,3	
nur N.u.W.										

4.2.13. Frontaler Transversalbogen

Der frontale Transversalbogen wird in den lateralen Schädelbereichen mehr von der Ausbildung des Stirnbeins beeinflusst als der parietal und temporal orientierte Transversalbogen. Dies führt zu einer Vergrößerung des frontalen Transversalbogens bei den metopischen Schädeln, innerhalb der Einzelgruppen und auch im Gesamtdurchschnitt. Die Zunahme des Bogens ist bei den weiblichen Schädeln (Neuburg und Weismain) signifikant ($p < 0,02$), weniger bei den männlichen Schädeln (Augsburg und Neuburg, $p < 0,2$).

Tab.31.:Frontaler Transversalbogen

Material		n	metopisch			n	nicht-metopisch		
			Mx	s	s ²		Mx	s	s ²
Augsburg									
Gr.1+2	♂	3	225,3			4	232,0		
	♀	-				4	218,8		
Gr.3+4	♂	-				-			
	♀	-				1	218,0		
Gr.6	♂	2	248,5			1	227,0		
	♀	-				-			
Gr.7	♂	2	221,5			2	230,0		
	♀	-				-			
Augsburg	♂	7	230,9	13,5	182,3	7	230,7	7,8	60,8
gesamt	♀	-				5	218,6	4,3	18,5
Neuburg	♂	5	230,2	9,1	82,8	21	223,0	11,4	130,0
	♀	3	236,6	18,9	357,2	5	219,0	10,1	102,0
Weismain	♂	-				6	225,0	2,5	6,3
	♀	4	233,5	7,9	62,4	14	223,7	10,2	104,0
Gesamt	♂	12	230,6	11,4	130,0	34	224,9	10,0	100,0
nur N.u.W.	♀	7	234,9	12,4	153,8	19	222,5	10,1	102,0

4.2.14. Mediansagittaler Frontalbogen

Es interessiert natürlich, ob der Vergrößerung der frontalen Schädelregion auch eine Zunahme in sagittaler Richtung entspricht. Die Ergebnisse des mediansagittalen Frontalbogens können eine Zunahme nicht konstatieren. Im Gegenteil: Nur in zwei Gruppen (Frauen-Augsburg und Weismain) besitzen die metopischen Schädel den größeren Bogen, sonst durchwegs die nicht-metopischen Schädel (Männer-Augsburg, Neuburg und Weismain, Frauen-Neuburg). Im Gesamtdurchschnitt ist der mediansagittale Frontalbogen bei den metopischen weiblichen Schädeln geringfügig vergrößert. Bei den männlichen metopischen Schädeln liegt der Gesamtdurchschnitt unter dem der nicht-metopischen Schädel, die Unterschiede sind nahezu signifikant ($p < 0,1$).

Tab.32.:Mediansagittaler Frontalbogen

Material			metopisch				nicht-metopisch			
		n	Mx	s	s ²	n	Mx	s	s ²	
Augsburg										
Gr.1+2	♂	11	127,4	6,8	46,2	31	126,9	7,0	49,0	
	♀	1	130,0			31	123,9	5,2	27,0	
Gr.3+4	♂	1	125,0			-				
	♀	-				3	126,7			
Gr.6	♂	3	128,3			4	129,0			
	♀	-				-				
Gr.7	♂	2	121,0			7	129,0	3,7	13,7	
	♀	-				6	127,0	5,8	3,6	
Augsburg gesamt	♂	17	126,6	5,9	34,8	42	127,4	6,4	41,0	
	♀	1				40	124,6	5,2	27,0	
Neuburg	♂	6	128,3	6,1	37,2	24	130,3	6,4	41,0	
	♀	3	120,3	9,0	81,0	6	122,7	5,3	28,1	
Weismain	♂	3	129,3	6,5	42,3	26	133,0	5,9	34,8	
	♀	7	127,9	7,4	54,8	32	126,7	6,0	36,0	
Gesamt	♂	26	127,3	5,9	34,8	92	129,8	6,6	43,6	
	♀	11	126,0	7,9	62,4	78	125,3	5,7	32,5	

4.2.15. Mediansagittale Frontalsehne

Noch mehr als beim mediansagittalen Frontalbogen wird hier klar, daß von einer Vergrößerung metopischer Schädel in sagittaler Richtung auch im frontalen Bereich keine Rede sein kann. Vielmehr ist die Frontalsehne metopischer Schädel bei allen Gruppen (mit Ausnahme der Frauen-Augsburg) kürzer, und zwar beträchtlich, wie der Gesamtdurchschnitt beider Geschlechter zeigt. Der statistische Test ergibt bei den metopischen Männern eine eindeutige signifikante Verkürzung ($p < 0,001$), bei den Frauen ist sie weniger ausgeprägt ($p < 0,2$).

Tab.33.:Mediansagittale Frontalsehne

Material		n	metopisch			n	nicht-metopisch		
			Mx	s	s ²		Mx	s	s ²
Augsburg									
Gr.1+2	♂	11	109,4	4,1	16,8	31	111,5	4,8	23,0
	♀	1	110,0			30	108,1	3,7	13,7
Gr.3+4	♂	1	110,0			1	108,0		
	♀	-				3	109,0		
Gr.6	♂	3	110,7			4	115,0		
	♀	-				-			
Gr.7	♂	2	105,5			7	112,7	2,7	7,3
	♀	-				6	111,7	4,1	16,8
Augsburg	♂	17	109,2	3,9	15,2	43	112,0	4,5	20,3
gesamt	♀	1	110,0			39	108,7	3,8	14,4
Neuburg	♂	6	110,7	5,0	25,0	24	113,5	4,6	21,2
	♀	3	102,3			6	107,3	3,1	9,6
Weismain	♂	3	115,0	4,4	19,4	26	116,0	4,5	20,3
	♀	7	108,9	5,5	30,3	31	109,8	4,3	18,5
Gesamt	♂	26	109,4	4,2	17,6	93	113,5	4,8	23,0
	♀	11	107,2	5,8	33,6	76	109,1	4,0	16,0

4.2.16. Stirnneigungswinkel

Wenn man die Ergebnisse der Tabelle 34. (S. 131) vergleicht, findet man keine Anhaltspunkte für einen veränderten, eventuell größeren Stirnneigungswinkel metopischer Schädel. In den meisten Einzelgruppen sind die Winkel metopischer und nicht-metopischer Schädel auffallend gleich; auch im Gesamtdurchschnitt sind keine gravierenden Unterschiede festzuhalten. Der Eindruck einer steileren Stellung des Stirnbeins, der dem weiblichen Typus entsprechen würde und der optisch beim Betrachten metopischer Schädel entsteht, wird durch die kranio-metrische Messung nicht bestätigt. Im Zusammenhang mit dem Krümmungsindex des Stirnbeins (Kap. 4.2.24.) wird dieser Aspekt nochmals aufgegriffen.

Tab.34.:Stirnneigungswinkel

Material			metopisch			nicht-metopisch			
			n	Mx	s	s ²	n	Mx	s
Augsburg									
Gr.1+2	♂	7	60,0	2,9	8,4	20	59,5	2,7	7,3
	♀	-				26	60,2	3,0	9,0
Gr.3+4	♂	-				-			
	♀	-				-			
Gr.6	♂	3	60,7			4	61,5		
	♀	-				-			
Gr.7	♂	2	59,0			4	60,8		
	♀	-				3	60,7		
Augsburg gesamt	♂	12	60,0	2,7	7,3	28	59,9	2,7	7,3
	♀	-				29	60,2	3,0	9,0
Neuburg	♂	6	58,7	3,4	11,6	23	58,7	3,1	9,6
	♀	2				5	57,4	3,5	12,3
Weismain	♂	1	63,0			20	61,7	2,3	5,3
	♀	4	61,8			25	61,7	2,8	7,8
Gesamt	♂	19	59,7	2,9	8,4	71	60,0	3,0	9,0
nur n.u.w.	♀	6	59,8	4,0	16,0	30	61,0	3,3	10,9

4.2.17. Obergesichtsbreite - Jochbogenbreite - Mittelgesichtsbreite - Obergesichtshöhe

Die Ergebnisse dieser Messungen seien hier zusammengefaßt besprochen. In erster Linie interessiert, ob und inwieweit sich die Verbreiterung der Stirnregion beim Metopismus auf das Ober- und Mittelgesicht auswirkt.

Die Obergesichtsbreite ist beim Metopismus offensichtlich ähnlich vergrößert, wie dies schon bei der Stirnbreite zu Tage tritt. Eine Ausnahme bilden nur die weiblichen Neuburger Schädel. Sonst zeigen alle Gruppen einen Trend zur Verbreiterung. Im Gesamtdurchschnitt ist der Unterschied bei den Männern auf beträchtlichem Signifikanzniveau ($p < 0,1$).

Zum Vergleich der Jochbogenbreite standen zu wenig Schädel zur Verfügung, um gesicherte Ergebnisse zu erlangen. Die vorgenommenen spärlichen Messungen lassen keinen auffallenden Trend der metopischen Schädel erkennen.

Beim Vergleich der Mittelgesichtsbreite wird deutlich, daß die Sutura metopica im Bereich des Mittelgesichts keine Verbreiterung bewirkt. Die Werte der metopischen Schädel liegen, mit Ausnahme der weiblichen Neuburger Schädel, durchwegs unter denen der nicht-metopischen Individuen. Dem entspricht auch der kleinere Gesamtdurchschnitt der metopischen Schädel bei beiden Geschlechtern. Die Differenz ist bei den Männern fast als signifikant anzusehen ($p < 0,1$), weniger bei den Frauen ($p < 0,5$). Man muß also mehr von einer Verkleinerung als einer Vergrößerung der Mittelgesichtsbreite metopischer Schädel sprechen.

Zur Obergesichtshöhe lassen sich keine klaren Aussagen treffen. Zwar ist sie bei den weiblichen metopischen Schädeln größer als bei den entsprechenden nicht-metopischen Schädeln, am weiblichen Material von Weismain zeigt sich jedoch eher ein entgegengesetzter Trend. Gegenteilige Ergebnisse erbringen auch die verschiedenen Gruppen der Männer. Im Gesamtdurchschnitt unterscheiden sich männliche metopische und nicht-metopische Schädel nicht.

Tab.35.:Obergesichtsbreite

Material		n	metopisch			n	nicht-metopisch			
			Mx	s	s ²		Mx	s	s ²	
Augsburg										
Gr.1+2	♂	9	105,6	3,6	13,0	30	105,7	4,6	21,2	
	♀	1	103,0			30	99,9	3,3	10,9	
Gr.3+4	♂	1	106,0			2	105,0			
	♀	-				1	101,0			
Gr.6	♂	2	113,0			6	104,8	4,2	17,6	
	♀	-				-				
Gr.7	♂	2	106,5			5	105,4	3,5	12,3	
	♀	-				-				
Augsburg gesamt	♂	14	106,8	4,0	16,0	43	105,5	4,2	17,6	
	♀	1	103,0			39	100,2	3,3	10,9	
Neuburg										
	♂	6	108,0	3,0	9,0	27	104,4	4,1	16,8	
	♀	3	101,3			6	102,8	3,8	14,4	
Weismain										
	♂	2	106,0			15	105,5	3,5	12,3	
	♀	6	103,7	6,2	38,4	20	101,1	3,8	14,4	
Gesamt										
	♂	22	107,0	3,6	13,0	85	105,5	4,1	16,8	
	♀	10	102,9	5,2	27,0	65	100,7	3,5	12,3	

Tab.36.:Jochbogenbreite

Material		n	metopisch			n	nicht-metopisch		
			Mx	s	s ²		Mx	s	s ²
Augsburg									
Gr.1+2	♂	2	135,0			3	129,7		
	♀	-				13	126,4	4,3	18,5
Gr.3+4	♂	-				-			
	♀	-				1	127,0		
Gr.6	♂	-				-			
	♀	-				-			
Gr.7	♂	1	132,0			2	137,5		
	♀	-				1	126,0		
Augsburg	♂	3	134,0			5	132,8	5,4	29,2
gesamt	♀	-				15	126,4	4,0	16,0
Neuburg	♂	2	133,5			17	134,8	4,8	23,0
	♀	-				3	130,7		
Weismain	♂	-				2	134,5		
	♀	1	136,0			5	126,6	2,3	5,3
Gesamt									
nur A.u.N.	♂	5	133,8	5,8	33,6	22	134,4	4,9	24,0
nur W.	♀	1	136,0			5	126,6	2,3	5,3

Tab.37.:Mittelgesichtsbreite

Material		n	metopisch			n	nicht-metopisch		
			Mx	s	s ²		Mx	s	s ²
Augsburg									
Gr.1+2	♂	3	96,3			12	94,8	6,8	46,2
	♀	-				19	91,3	3,8	14,4
Gr.3+4	♂	-				1	89,0		
	♀	-				1	95,0		
Gr.6	♂	-				3	96,3		
	♀	-				-			
Gr.7	♂	1	72,0			4	96,5		
	♀	-				5	90,6	3,6	13,0
Augsburg	♂	4	90,3			20	95,1	7,0	49,0
gesamt	♀	-				25	91,3	3,7	13,7
Neuburg	♂	5	93,4	3,7	13,7	24	95,5	5,5	30,3
	♀	2	96,0			5	93,2	5,6	31,4
Weismain	♂	2	93,0			10	97,8	4,2	17,6
	♀	6	88,8	6,9	47,6	17	92,8	6,3	39,7
Gesamt	♂	11	92,2	7,5	56,3	54	95,8	5,9	34,8
nur N.u.W.	♀	8	90,6	8,3	68,9	22	92,9	6,1	37,2

Tab.38.:Obergesichtshöhe

Material		n	metopisch			n	nicht-metopisch		
			Mx	s	s ²		Mx	s	s ²
Augsburg									
Gr.1+2	♂	4	73,0			13	69,1	3,2	10,2
	♀	-				20	65,3	3,9	15,2
Gr.3+4	♂	-				-			
	♀	-				1	62,0		
Gr.6	♂	-				3	69,3		
	♀	-				-			
Gr.7	♂	1	61,0			5	68,4		
	♀	-				4	65,0		
Augsburg	♂	5	70,6	7,8	60,8	21	68,9	3,1	9,6
gesamt.	♀	-				25	65,1	3,7	13,7
Neuburg	♂	6	67,1	3,4	11,6	25	68,9	4,7	22,1
	♀	3	69,7			5	67,6	1,1	1,2
Weismain	♂	3	70,3			17	69,2	4,6	21,2
	♀	5	63,6	6,1	37,2	18	64,0	3,3	10,9
Gesamt	♂	14	69,1	5,3	28,1	63	69,0	4,1	16,8
nur N.u.W.	♀	8	65,9	6,2	38,4	23	64,7	3,3	10,9

4.2.18. Maße des Jochbeins (Größte Breite - Unterste Breite - Größte Höhe - Länge der Sutura zygomaticomaxillaris)

Auch diese Messungen sollen überprüfen, ob und inwieweit die Sutura metopica Auswirkungen auf die Region des Mittelgesichts, speziell des Jochbeins, zeigt. Daneben verfolgen sie den besonderen Zweck, die Behauptung Maslowskis³⁷ (s. auch Kap. 2.5.), daß nämlich die Ausmaße des Jochbeins am metopischen Schädel vermindert seien, experimentell zu überprüfen und gegebenenfalls zu widerlegen.

Die größte Breite des Jochbeins ist bei den metopischen Schädeln im Gesamtdurchschnitt zwar etwas verringert, doch weist in beiden Geschlechtern die jeweils umfangreichste metopische Einzelgruppe (Männer-Neuburg, Frauen-Weismain) den entgegengesetzten Trend auf: eine Zunahme der metopischen Schädel. So kann man wohl schwerlich von einer verminderten Breite des Jochbeins sprechen.

Bei der untersten Breite des Jochbeins weichen die vorliegenden Ergebnisse noch eindeutiger von denen Maslowskis³⁷ ab. Nur der Gesamtdurchschnitt bei den weiblichen metopischen Schädeln ist kleiner, die umfangreichste Einzelgruppe von Weismain weist jedoch in die gegenteilige Richtung. Bei den metopischen Männern liegt sowohl der Gesamtdurchschnitt wie auch der Durchschnitt der beiden stärksten Einzelgruppen (Augsburg, Neuburg) über dem der entsprechenden nicht-metopischen Schädel. Insgesamt läßt sich bei den metopischen Schädeln keine verminderte Breite feststellen.

Die größte Höhe ergibt bei den metopischen Schädeln ähnliche Ergebnisse wie bei Maslowski³⁷. Sowohl im Gesamtdurchschnitt beider Geschlechter als auch bei sämtlichen Einzelgruppen ist das Jochbein metopischer Schädel weniger hoch. Bei den männlichen Schädeln ist der Unterschied zwischen metopischen und nicht-metopischen Schädeln als fast signifikant ($p < 0,1$), bei den weiblichen Schädeln als eindeutig signifikant ($p < 0,05$) anzusehen.

Die Länge der Sutura zygomaticomaxillaris ist zwar bei den meisten Gruppen auf Seiten der metopischen Schädel verringert, doch liegen die Unterschiede meist unter 1 mm, zudem zeigt uns

das Beispiel der weiblichen Neuburger Schädel auch ein gegen-
teiliges Ergebnis. Man kann nur mit erheblichen Vorbehalten
von einer kleineren Länge der Sutura zygomaticomaxillaris
sprechen.

Tab.39.:Jochbein - Größte Breite

Material		n	metopisch			n	nicht-metopisch		
			Mx	s	s ²		Mx	s	s ²
Augsburg	Gr.1+2	♂ 4	53,5	4,4	19,4	9	53,0	4,3	18,5
		♀ -				25	51,9	1,8	3,2
Gr.3+4		♂ -				1	52,0		
		♀ -				1	52,0		
Gr.6		♂ -				2	52,0		
		♀ -				-			
Gr.7 Neuburg		♂ 9	55,1	1,5	2,3	30	54,7	3,9	15,2
		♀ 3	44,3	5,9	34,8	8	51,3	2,9	8,4
Weismain		♂ 3	52,0	2,6	6,8	15	56,0	5,2	27,0
		♀ 6	52,3	3,7	13,7	29	50,9	2,4	5,8
Gesamt		♂ 17	54,1	2,7	7,3	61	54,7	4,3	18,5
nur N.u.W.		♀ 9	49,7	5,7	32,5	37	51,0	2,5	6,3

Tab.40.:Jochbein - Unterste Breite

Material		n	metopisch			n	nicht-metopisch		
			Mx	s	s ²		Mx	s	s ²
Augsburg									
Gr.1+2	♂	5	35,4	5,1	26,0	10	32,6	5,5	30,3
	♀	-				25	31,8	2,2	4,8
Gr.3+4	♂	-				1	34,0		
	♀	-				2	27,5		
Gr.6	♂	-				6	37,5	8,2	67,2
	♀	-				-			
Gr.7	♂	1	34,0			6	34,7	2,6	6,8
	♀	-				1	30,0		
Augsburg gesamt	♂	6	35,2	4,6	21,2	23	34,5	5,8	33,6
	♀	-				27	31,5	2,8	7,8
Neuburg	♂	9	34,1	1,5	2,3	33	33,3	2,5	6,3
	♀	3	21,7	9,6	96,0	8	30,9	2,1	4,4
Weismain	♂	3	32,3			19	33,8	2,7	7,3
	♀	7	32,6	1,8	3,2	29	31,0	2,6	6,8
Gesamt	♂	18	34,2	2,9	8,4	75	33,8	3,8	14,4
nur N.u.W.	♀	10	29,3	7,2	51,8	37	31,0	2,5	6,3

Tab.41.:Jochbein - Größte Höhe

Material		n	metopisch			n	nicht-metopisch		
			Mx	s	s ²		Mx	s	s ²
Augsburg									
Gr.1+2	♂	8	47,5	3,9	15,2	26	48,3	2,9	8,4
	♀	-				32	48,1	1,9	3,6
Gr.3+4	♂	-				2	46,0		
	♀	-				3	48,3		
Gr.6	♂	-				6	49,3		
	♀	-				-			
Gr.7	♂	3	48,7			9	50,1	2,9	8,4
	♀	-				8	45,9	1,2	1,4
Augsburg	♂	11	47,8	3,3	10,9	43	48,7	3,2	10,2
gesamt	♀	-				43	47,7	2,0	4,0
Neuburg	♂	10	47,9	2,1	4,4	47	49,0	3,4	11,6
	♀	4	44,0	1,4	2,0	12	46,9	1,4	2,0
Weismain	♂	5	48,4	2,5	6,3	29	49,4	2,6	6,8
	♀	11	45,4	2,6	6,8	38	46,3	2,6	6,8
Gesamt	♂	26	47,8	2,8	7,8	119	49,0	3,2	10,0
nur N.u.W.	♀	15	45,0	2,4	5,8	50	46,5	2,3	5,3

Tab.42.:Jochbein - Länge der Sutura zygomaticomaxillaris

Material		n	metopisch			n	nicht-metopisch		
			Mx	s	s ²		Mx	s	s ²
Augsburg									
Gr.1+2	♂	5	30,8	4,6	21,2	25	31,2	2,8	7,8
	♀	-				32	31,2	1,8	3,2
Gr.3+4	♂	-				2	28,0		
	♀	-				1	33,0		
Gr.6	♂	-				2	34,0		
	♀	-				-			
Gr.7	♂	1	34,0			6	33,2	1,7	2,9
	♀	-				5	30,2	0,4	0,2
Augsburg	♂	6	31,3	4,3	18,5	35	31,5	2,8	7,8
gesamt	♀	-				38	31,1	1,7	2,9
Neuburg	♂	11	33,6	3,3	10,9	37	34,2	3,7	13,7
	♀	3	34,0			10	30,1	2,0	4,0
Weismain	♂	4	32,5			23	34,5	3,3	10,9
	♀	10	30,7	2,7	7,3	35	31,6	3,0	9,0
Gesamt	♂	21	32,8	3,4	11,6	95	33,3	3,5	12,3
nur N.u.W.	♀	13	31,5	3,1	9,6	45	30,8	4,5	20,3

4.2.19. Maße der Interorbitalregion (Hintere und vordere Interorbitalbreite)

In der Literatur gibt es genügend Hinweise für eine verbreitete Interorbitalregion an metopischen Schädeln (s. Kap. 3.14.). Leider sind viele Schädel unseres Materials in diesem Gebiet nicht oder unzulänglich erhalten; der Umfang der Gruppen ist dem entsprechend klein, so daß eine statistische Sicherung der folgenden Ergebnisse nicht in Frage kam.

Die Ergebnisse der einzelnen Gruppen sind -wegen der wenigen metopischen Schädel mit entsprechendem Vorbehalt- als Bestätigung für eine verbreitete Interorbitalregion bei metopischen Schädeln aufzufassen. Vor allem die Ergebnisse der hinteren Interorbitalbreite lassen einen deutlichen Trend zur Verbreiterung erkennen.

Tab.43.:Hintere Interorbitalbreite

Material		n	metopisch			n	nicht-metopisch		
			Mx	s	s ²		Mx	s	s ²
Augsburg									
Gr.1+2	♂	-				4	24,5		
	♀	-				7	22,7	2,2	4,8
Gr.3+4	♂	-				-			
	♀	-				-			
Gr.6	♂	-				2	23,5		
	♀	-				-			
Gr.7	♂	-				2	24,0		
	♀	-				-			
Augsburg	♂	-				8	24,1	1,1	1,2
Gesamt	♀	-				7	22,7	2,2	4,8
Neuburg	♂	1	28,0			3	24,0		
	♀	1	22,0			1	25,0		
Weismain	♂	-				3	22,7		
	♀	2	25,0			3	23,7		
Gesamt									
nur N.u.W.	♂	1	28,0			6	23,3	1,0	1,0
nur N.u.W.	♀	3	24,0			4	24,0	2,0	4,0

Tab.44.:Vordere Interorbitalbreite

Material		metopisch				nicht-metopisch			
		n	Mx	s	s ²	n	Mx	s	s ²
Augsburg									
Gr.1+2	♂	3	25,3			12	20,9	2,0	4,0
	♀	1	27,0			16	19,8	2,4	5,8
Gr.3+4	♂	-				-			
	♀	-				2	21,0		
Gr.6	♂	-				5	19,4	1,8	3,2
	♀	-				-			
Gr.7	♂	-				2	20,0		
	♀	-				2	17,0		
Augsburg	♂	3	25,3	5,5	30,33	19	20,4	1,9	3,6
gesamt	♀	1	27,0			20	19,6	2,3	5,3
Neuburg									
	♂	4	22,3			22	20,0	2,0	4,0
	♀	3	20,3			6	21,0	2,4	5,8
Weismain									
	♂	1	26,0			8	21,1	1,2	1,4
	♀	4	22,5			14	20,2	2,6	6,8
Gesamt									
	♂	8	23,9	3,6	13,0	49	20,3	1,9	3,6
	♀	8	22,3	3,7	13,7	40	20,0	2,4	5,8

4.2.20. Längen-Breiten-Index des Schädels (LBI)

Nach den Ergebnissen der größten Schädellänge und Schädelbreite lassen sich keine großen Unterschiede zwischen metopischen und nicht-metopischen Schädeln erwarten. Die Resultate des LBI bestätigen dies. Der Gesamtdurchschnitt ist bei den metopischen Schädeln nur unwesentlich vergrößert (um 0,4 bzw. 0,5 Punkte). Unter den verschiedenen Einzelgruppen findet sich der höhere LBI bald bei den metopischen, bald bei den nicht-metopischen Schädeln. Es wäre demnach verfehlt, von einer generellen Brachykephalie metopischer Schädel zu sprechen. Die Brachykephalie bleibt bei den metopischen Schädeln -wie auch die Ergebnisse des Frontoparietalindex⁶⁷ zeigen- auf die Stirnregion beschränkt, und es handelt sich somit, wie schon Welcker⁶⁷ treffend feststellte, um eine "frontale Brachykephalie".

Tab.45.: Längen-Breiten-Index des Schädels

Material	metopisch					nicht-metopisch			
	n	Mx	s	s ²	n	Mx	s	s ²	
Augsburg									
Gr.1+2	♂ 10	74,1	3,7	13,7	35	77,2	4,1	16,8	
	♀ 1	84,9			30	77,5	3,4	11,6	
Gr.3+4	♂ -				1	75,8			
	♀ -				3	79,5			
Gr.6	♂ 3	84,7			6	83,8	3,5	12,3	
	♀ -				-				
Gr.7	♂ 2	75,8			7	75,7	3,6	13,0	
	♀ -				8	77,6	4,5	20,3	
Augsburg	♂ 15	76,5	5,2	27,0	49	77,6	4,6	21,2	
gesamt	♀ 1	84,9			41	77,7	3,8	14,4	
Neuburg	♂ 6	76,3	2,0	4,0	24	75,7	2,9	8,4	
	♀ 3	78,2	2,9	8,4	6	75,7	3,8	14,4	
Weismain	♂ 2	72,1	4,7	22,1	25	71,1	3,0	9,0	
	♀ 3	73,4	3,1	9,6	28	74,8	3,1	9,6	
Gesamt	♂ 23	76,1	4,6	21,2	98	75,7	4,5	20,3	
	♀ 7	77,1	4,9	24,0	75	76,4	3,8	14,4	

4.2.21. Transversaler Frontalindex

Es wurde schon erwähnt, daß bei den metopischen Schädeln die kleinste und die größte Stirnbreite in ähnlicher Weise vergrößert sind. Daraus resultiert ein völlig gleicher Frontalindex bei metopischen und nicht-metopischen Schädeln. Der Gesamtdurchschnitt ist bei Schädeln mit und ohne Sutura metopica gleich, bei den Einzelgruppen zeigen abwechselnd Schädel mit und ohne Sutura metopica die größeren Werte. Man kann somit sagen, daß von der Verbreiterung der metopischen Stirn die kleinste und die größte Stirnbreite in gleichem Ausmaß betroffen sind.

Tab.46.:Transversaler Frontalindex

Material			metopisch			nicht-metopisch			
		n	Mx	s	s ²	n	Mx	s	s ²
Augsburg									
Gr.1+2	♂	9	80,8	3,1	9,6	30	80,3	3,1	9,6
	♀	1	77,7			29	80,6	4,0	16,0
Gr.3+4	♂	-				1	75,8		
	♀	-				3	79,5		
Gr.6	♂	3	80,1			7	77,7	1,9	3,6
	♀	-				-			
Gr.7	♂	2	79,8			5	80,8	3,2	10,2
	♀	-				9	80,4	2,6	6,8
Augsburg gesamt	♂	15	80,3	3,4	11,6	43	80,0	3,1	9,6
	♀	1	77,7			40	80,4	3,8	14,4
Neuburg	♂	6	79,9	2,5	6,3	24	79,3	4,3	18,5
	♀	3	79,4			6	81,1	5,0	25,0
Weismain	♂	2	79,5			22	81,0	2,9	8,4
	♀	6	80,8	2,7	7,3	26	79,6	3,8	14,4
Gesamt	♂	23	80,1	3,0	9,0	89	80,1	3,2	10,2
	♀	10	80,1	2,4	5,8	72	80,2	3,9	15,2

4.2.22. Transversaler Frontoparietalindex

Durch die größere Stirnbreite bei annähernd gleicher Hirnschädelbreite kommt es bei den metopischen Schädeln zu einer mehr oder minder ausgeprägten Erhöhung des Frontoparietalindexes. Besonders tritt diese Tendenz beim Gesamtdurchschnitt beider Geschlechter zu Tage. Auch bei den relativ starken metopischen Einzelgruppen (Männer-Augsburg und Weismain) kann man es beobachten. Kleine metopische Gruppen zeigen hingegen auch das gegenteilige Ergebnis. Der hoch signifikante Unterschied beim männlichen Gesamtdurchschnitt ($p < 0,05$) macht jedoch deutlich, daß man in der Regel bei metopischen Schädeln einen erhöhten Frontoparietalindex erwarten kann. Dies läßt sich als weitere Bestätigung der "frontalen Brachykephalie" (Welcker⁶⁷) werten.

Tab.47.:Transversaler Frontoparietalindex

Material			metopisch			nicht-metopisch			
		n	Mx	s	s ²	n	Mx	s	s ²
<u>Augsburg</u>									
Gr.1+2	♂	9	71,3	2,7	7,3	32	68,9	3,7	13,7
	♀	1	64,4			28	67,9	2,2	4,8
Gr.3+4	♂	-				1	66,7		
	♀	-				2	68,0		
Gr.6	♂	3	70,8			7	66,1	2,3	5,3
	♀	-				-			
Gr.7	♂	2	68,6			5	68,0	2,7	7,3
	♀	-				9	66,3	2,7	7,3
Augsburg gesamt	♂	14	70,8	2,7	7,3	44	68,2	3,4	11,6
	♀	1	64,4			39	67,8	2,6	6,8
Neuburg	♂	6	70,5	2,9	8,4	25	68,2	4,1	16,8
	♀	3	68,4	2,2	4,8	6	68,9	4,1	16,8
Weismain	♂	2	69,9	4,6	21,2	26	70,6	2,7	7,3
	♀	3	73,8	1,3	1,7	28	69,3	4,2	17,6
Gesamt	♂	22	70,7	2,8	7,8	96	68,9	3,6	13,0
	♀	7	70,2	4,0	16,0	73	68,5	3,4	11,6

4.2.23. Frontosagittalindex

Schon die Ergebnisse des mediansagittalen Frontalbogens (Kap.4.2.14.) und der mediansagittalen Frontalsehne (Kap.4.2.15.) ließen erkennen, daß einer frontalen Vergrößerung metopischer Schädel in transversaler Richtung keine Vergrößerung in sagittaler Richtung entspricht. Die Ergebnisse des Frontosagittalindexes bestätigen dies vollends. In allen Einzelgruppen und im Gesamtdurchschnitt sind die Werte metopischer Schädel gleich oder sogar kleiner als die der nicht-metopischen Schädel! Es bleibt also festzuhalten, daß der Metopismus in sagittaler Richtung keine Vergrößerung der Stirnregion bewirkt.

Tab.48.:Frontosagittalindex

Material		n	metopisch			n	nicht-metopisch		
			Mx	s	s ²		Mx	s	s ²
Augsburg									
Gr.1+2	♂	7	33,6	1,7	2,9	23	34,2	1,1	1,2
	♀	-				23	34,3	1,9	3,6
Gr.3+4	♂	1	33,9			-			
	♀	-				2	33,3		
Gr.6	♂	2	35,5			3	34,6		
	♀	-				-			
Gr.7	♂	2	31,9			3	34,2		
	♀	-				5	34,2	0,8	0,6
Augsburg gesamt	♂	12	33,6	1,7	2,9	29	34,3	1,1	1,2
	♀	-				30	34,2	1,7	2,9
Neuburg	♂	5	34,8	1,5	2,3	22	34,5	1,3	1,7
	♀	3				5	33,8	1,5	2,3
Weismain	♂	1	33,3			22	34,2	1,0	1,0
	♀	3	33,5			23	34,2	1,0	1,0
Gesamt	♂	17	33,8	1,6	2,6	73	34,3	1,1	1,2
nur.N.u.W.	♀	6	33,4	1,3	1,7	28	34,2	1,1	1,2

4.2.24. Sagittaler Frontalindex
(Krümmungsindex des Stirnbeins)

Je kleiner der sagittale Frontalindex ist, desto stärker ist die Krümmung des Stirnbeins. Die deutlicher ausgeprägte Stirnbeinwölbung der metopischen Schädel findet folgerichtig ihren Ausdruck in durchwegs kleineren Werten des sagittalen Frontalindexes bei allen Einzelgruppen (außer Männer-Weismann) und auch im signifikant verkleinerten Gesamtdurchschnitt (Männer: $p < 0,05$; Frauen: $p < 0,02$).

Tab.49.:Sagittaler Frontalindex
(Krümmungsindex des Stirnbeins)

Material			metopisch			nicht-metopisch			
		n	Mx	s	s ²	n	Mx	s	s ²
Augsburg									
Gr.1+2	♂	11	86,0	2,2	4,8	31	88,0	2,4	5,8
	♀	1	84,6			30	87,3	1,6	2,6
Gr.3+4	♂	1	88,0			1	85,4		
	♀	-				3	86,1		
Gr.6	♂	3	86,2			4	89,2		
	♀	-				-			
Gr.7	♂	2	87,2			7	87,4	1,3	1,7
	♀	-				6	88,0	1,9	3,6
Augsburg gesamt	♂	17	86,2	2,1	4,4	43	87,9	2,3	5,3
	♀	1	84,6			39	87,3	1,7	2,9
Neuburg	♂	6	86,3	1,5	2,3	24	87,2	1,8	3,2
	♀	3	85,1			6	87,6	1,7	2,9
Weismain	♂	3	89,0			26	87,2	1,4	2,0
	♀	7	85,3	2,3	5,3	29	86,8	2,0	4,0
Gesamt	♂	26	86,6	2,1	4,4	93	87,7	2,2	4,8
	♀	11	85,2	1,9	3,6	74	87,1	1,9	3,6

4.2.25.Höhen-Breiten-Index des Obergesichts

Die wenigen Werte von metopischen Schädeln lassen keine gewichtige Wertung zu. Der Vergleich metopischer und nicht-metopischer Werte läßt keinen auffallenden Unterschied erkennen.

Tab.50.:Höhen-Breiten-Index des Obergesichts

Material		metopisch				nicht-metopisch			
		n	Mx	s	s ²	n	Mx	s	s ²
Augsburg									
Gr.1+2	♂	2	54,4			3	52,5	3,8	14,4
	♀	-				13	51,7		
Gr.3+4	♂	-				-	48,8		
	♀	-				1			
Gr.6	♂	-				-			
	♀	-				-			
Gr.7	♂	1	46,2			2	50,5		
	♀	-				1	53,2		
Augsburg gesamt	♂	3	51,7			5	51,7	1,8	3,2
	♀	-				15	51,6	3,6	13,0
Neuburg	♂	2	49,4			15	50,6	4,0	16,0
	♀	-				3	51,8		
Weismain	♂	-				1	51,9		
	♀	1				4	51,8		
Gesamt nur N.u.W.	♂	5	50,8	5,8	33,4	21	50,9	3,5	12,3
	♀	1	48,5			7	51,8	1,6	2,6

Außer den metrischen Untersuchungen wurden am Material weitere Komplexe bearbeitet:

- Beobachtung von in Spuren erhaltenen embryonalen Nähten (Sutura mendosa, Sutura squamomastoidea) und akzessorischen Knochen (Fontanellen- und Suturenknochen, Inkabeine)
- Beurteilung des Obliterationsverhaltens der Schädelnähte an metopischen und nicht-metopischen Schädeln
- Beurteilung des Nahtcharakters der Schädelnähte an metopischen und nicht-metopischen Schädeln
- das Verhalten der Sutura metopica zur Sutura sagittalis
- Gruppenrisse metopischer und nicht-metopischer Schädel

4.3. Embryonale Nähte und akzessorische Knochen

Erläuterung und Einteilung der Nähte und Zusatzknochen

Die Sutura mendosa findet sich an bestimmten Schädeln als ein von lateral in die Hinterhauptsschuppe einschneidendes Nahtstück. Sie wird deshalb auch Incisura lateralis genannt. Nach Starck u. Frick⁵⁷ entspricht sie nicht der Grenze von Interparietale und Supraoccipitale, sondern teilt stets einen oberen und unteren Teil des Os interparietale voneinander.

Die Sutura squamomastoidea entspricht der ursprünglichen Kontaktstelle von Pars petrosa und Pars squamosa des Schläfenbeins. Bei einem Großteil der Schädel schließt sich die Naht bald und vollständig. Bei einem kleinen Teil bleiben Spuren der Naht in Form von kleinen Foramina und in seltenen Fällen in Form einer Fissur oder Sutura. Bei den vorgenommenen Untersuchungen wurden nur die ausgeprägten, fissuren- bzw. suturenähnlichen Formen der Sutura squamomastoidea berücksichtigt.

Die relativ häufig am menschlichen Schädel zu findenden akzessorischen Knochen, auch Ossa Wormiana genannt, kann man wiederum in mehrere Gruppen einteilen:

Suturenknochen werden unzählige Knochen genannt, die sich innerhalb der Nähte befinden und von diesen vollständig umschlossen werden. In der vorliegenden Arbeit werden Suturenknochen in der Sutura coronalis, sagittalis, lambdoidea, parietomastoidea und occipitomastoidea untersucht. Problematisch ist die Beurteilung von Suturenknochen im Bereich der Pars complicata der Sutura coronalis. Der komplizierte Nahtverlauf und das Auftreten von kleinen, scheinbar allseits von der Sutura umgebenen Knochenschuppen täuscht gelegentlich einen Nahtknochen vor. Wenn man die Tabula interna in diesem Nahtabschnitt untersucht, bestätigt sich dieser Eindruck häufig nicht. In den übrigen Nähten fällt das Erkennen der Suturenknochen relativ leicht.

Von den Suturenknochen sind die Fontanellenknochen zu unterscheiden, die im Gebiet der Fontanellen auftreten. Diese Fontanellen befinden sich beim Fetus und beim Neugeborenen als bindegewebig geschlossene Lücken zwischen den Deckknochen des Schädeldachs. Fontanellenknochen können angetroffen werden am Bregma an der Stelle der Fontanella anterior, am Lambda an der Stelle der Fontanella posterior, am Pterion an der Stelle der Fontanella anterolateralis und am Asterion an der Stelle der Fontanella posterolateralis. Schwierigkeiten sind verbunden mit der Einordnung akzessorischer Knochen im Bereich der Sutura parietomastoidea. Sie können als Suturenknochen angesehen werden oder als Fontanellenknochen an der Stelle der Fontanella posterolateralis. Eine eindeutige Zuordnung wird hier nicht vorgenommen.

Von den eben genannten Zusatzknochen ist das sogenannte Os Incae oder Inkabein abzugrenzen. Es gehört zur Gruppe der Elementarknochen, die durch eine fehlende Verschmelzung normaler primärer Teilstücke entstehen. Im Schriftum werden daneben noch die sogenannten Spitzenknochen bzw. Ossa praeinterparietalia erwähnt. Diese werden hier nicht als selbständige Gruppe akzessorischer Knochen behandelt, sondern den Fontanellenknochen am Lambda zugerechnet, in Übereinstimmung mit Martin u. Saller³⁶: "Dieser Spitzenknochen ist in seiner Lage durchaus durch die Fontanella bedingt, er ist ein reiner Fontanellenknochen. Er tritt relativ spät auf, seine Deutung als selbständiges

Präeinterparietale hat daher wenig Wahrscheinlichkeit für sich".

Erläuterung der Tabellen (Tab.56.-66.,s.Anhang,
S.223)

Die Tabellen wurden zunächst getrennt nach Populationen (Augsburg,Neuburg,Weismain) erstellt.Wo die Möglichkeit eines beidseitigen Auftretens von deskriptiven Merkmalen gegeben war,wurde jede Seite zuerst gesondert untersucht (rechts bzw.links),dann beide Seiten zusammengefaßt (rechts u.links). Die Tabellen berücksichtigen ebenso die Aufteilung in die beiden Geschlechter (σ^7 bzw. φ) wie deren Zusammenfassung ($\sigma^7+\varphi$).

Die Kopfzeile der Tabellen gibt an den zahlenmäßigen Umfang der Untersuchungsreihe (n),ferner den zahlenmäßigen Anteil von Schädeln mit deskriptivem Merkmal: Schädel mit Sutura mendosa: n(S.m.); Schädel mit Spuren der Sutura mastoidea: n(S.s.m.); Schädel mit Suturenknochen: n(Sk.); Schädel mit Fontanellenknochen: n(Fk.).Es wird weiterhin der Anteil der Schädel mit deskriptivem Merkmal in Prozent angegeben (%).

Die Tabelle 51.(S.160) faßt die Häufigkeit deskriptiver Merkmale am metopischen und nicht-metopischen Gesamtmaterial zusammen.Die linke Säule gibt die untersuchten deskriptiven Merkmale an,die Kopfzeile bringt den Umfang der Serie (n), den zahlenmäßigen Anteil der Schädel mit deskriptivem Merkmal: n(dM) und denselben Anteil in Prozent (%).

Bei der Kommentierung und Auswertung der Tabellen wurden vor allem die Ergebnisse der Zusammenfassung von Männern und Frauen und der beiden Seiten (rechts u.links) berücksichtigt,d.h.die Zahlen der jeweils untersten Tabellenzeile.Die Aufteilung nach Geschlecht und Seite getrennt liefert für annähernd aussagekräftige Resultate viel zu kleine Zahlen.

Tab.51.:Häufigkeit deskriptiver Merkmale (embryonale
Nähte,Suturenknochen,Fontanellenknochen) am
Gesamtmaterial (Augsburg,Neuburg,Weismain)

	metonisch			nicht-metopisch		
	n	n(dM)	%	n	n(dM)	%
Sutura mendosa	41	4	9,7	252	24	9,5
Sutura squamo- mastoidea	49	15	30,6	320	33	10,3
Suturenknochen						
Sutura corona	55	2	3,6	288	14	4,9
Fontanellenkno- chen-Pterion	40	16	40,0	204	35	17,2
Fontanellenkno- chen-Bregma	37	1	2,7	179	-	-
Suturenknochen						
Sutura sagitt.	30	3	10,0	161	2	1,2
Fontanellenkno- chen-Lambda	32	13	40,6	163	20	12,3
Suturenknochen						
Sutura lambdoid.						
Pars lambdica	60	24	40,0	295	36	12,2
Pars media	53	35	66,0	270	78	28,9
Pars asterica	44	18	40,9	267	39	14,6
Fontanellenkno- chen-Asterion	45	6	13,3	290	33	11,4
Fontanellenkno- chen bzw.Sutu- renknochen						
Sutura parieto- mastoidea	51	17	33,3	284	37	13,0
Suturenknochen						
Sutura occipi- tonastoidea	44	1	2,3	248	11	4,4

4.3.1. Sutura mendosa

Von einem eindeutig häufigeren Vorkommen der Sutura mendosa bei metopischen Schädeln, wie dies Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸ von ihrem eigenen und Brocas Material angeben, kann keine Rede sein. Beim Gesamtmaterial stehen den 9,7% unter den metopischen Schädeln 9,5% unter den nicht-metopischen Schädeln gegenüber. Bei den Einzelgruppen ist die Sutura bei den Augsburger metopischen Schädeln nahezu doppelt so häufig wie bei den nicht-metopischen. Umgekehrt findet sich die Sutura mendosa im Weismainer Material eindeutig häufiger unter den nicht-metopischen Schädeln. Ein leichtes Überwiegen der Sutura mendosa unter den nicht-metopischen Schädeln trifft man auch beim Material von Neuburg an. Zusammengefaßt können diese Ergebnisse frühere Angaben von Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸ zumindest nicht bestätigen.

4.3.2. Spuren der Sutura squamomastoidea

Das Vorkommen dieser Naht am Gesamtmaterial ist unter den metopischen Schädeln ungefähr dreimal höher als unter den nicht-metopischen (30,6% gegenüber 10,3%). Auch bei den Einzelgruppen von Augsburg und Neuburg überwiegt die Sutura squamomastoidea auf seiten der metopischen Schädel. Ein umgekehrtes Verhältnis zeigen jedoch die Schädel von Weismain (0% bzw. 8,4%). Bei diesem Material ist allerdings die metopische Gruppe am kleinsten (n=10).

Die Ergebnisse scheinen geeignet, die bisherigen Untersuchungsergebnisse in diesem Punkt von Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸, Broca (zit. bei Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸) und Comas¹⁸ zu bestätigen. Allen diesen Untersuchungen zufolge tritt die Sutura squamomastoidea häufiger bei den metopischen Schädeln auf.

4.3.3. Suturenknochen

Die Ergebnisse der Suturenknochen in der Sutura coronalis sind, wie bereits angedeutet, mit gewissem Vorbehalt aufzunehmen. Gerade in der Pars complicata der Naht, in der am häu-

figsten Suturenknochen auftreten, sind diese nur schwer von Knochenschüppchen zu unterscheiden. Zudem sind ganz allgemein die Suturenknochen in der Sutura coronalis ziemlich selten. Die zu vergleichenden metopischen und nicht-metopischen Gruppen sind zu wenig umfangreich, um gesicherte Ergebnisse zu bekommen. Im Gesamtmaterial ist die Häufigkeit der Suturenknochen in der Sutura coronalis bei metopischen und nicht-metopischen Schädeln ähnlich niedrig (3,6% bzw. 4,9%), man kann also von keinem gravierenden Unterschied am metopischen Material sprechen.

Deutlicher tritt der Unterschied von metopischen und nicht-metopischen Schädeln bei der Häufigkeit der Suturenknochen in der Sutura sagittalis hervor. Am Gesamtmaterial findet man bei metopischen Schädeln Suturenknochen in 10%, bei nicht-metopischen Schädeln in nur 1,2%. Selbst wenn man die relativ geringe Anzahl der metopischen Schädel insgesamt berücksichtigt ($n=30$), so bleibt der Unterschied doch markant. Zudem deckt sich dieses Ergebnis mit denen von Comas¹⁸ und Papillaut (zit. bei Comas¹⁸) (s. auch Kap. 3.18.): Auch hier treten Suturenknochen häufiger am metopischen Material auf (9,7% gegenüber 4,3% unter nicht-metopischen Schädeln bei Comas; 16,6% gegenüber 14,9% unter nicht-metopischen Schädeln bei Papillaut).

Alle diese Ergebnisse, wie auch die der vorliegenden Arbeit, deuten zumindest darauf hin, daß Suturenknochen in der Sutura sagittalis beim Metopismus vermehrt auftreten.

Ähnlich verhält es sich mit dem Auftreten von Suturenknochen in der Sutura parietomastoidea. Am Gesamtmaterial zeigt sich ein viel häufigeres Auftreten von Suturenknochen bei den metopischen Schädeln (33,3% gegenüber 11,4% bei den nicht-metopischen Schädeln). Auch bei sämtlichen Einzelgruppen (Augsburg, Neuburg, Weismain) finden sich Suturenknochen häufiger auf Seiten der metopischen Schädel. Comas¹⁸ kommt zu ähnlich unterschiedlichen Häufigkeiten der Suturenknochen in der Sutura temporoparietalis: 7,1% bei metopischen gegenüber 0,8% bei nicht-metopischen Schädeln. Daraus läßt sich mit einiger Sicherheit auf ein häufigeres Vorkommen von Suturenknochen in

der Sutura parietomastoidea bei den Schädeln mit der Sutura metopica schließen.

Bei der Sutura occipitomastoidea scheint dies nicht zuzutreffen. Am Gesamtmaterial und in zwei der drei Einzelgruppen (Augsburg, Neuburg) ist der Anteil von Schädeln mit Suturenknochen auf metopischer Seite geringer. Auch von anderen Autoren gibt es keine Untersuchungen, die ein gehäuftes Auftreten von Suturenknochen in der Sutura occipitomastoidea beim Metopismus nahelegen.

Anders verhält es sich mit den Suturenknochen in der Sutura lambdoidea. In dieser Naht treten von allen Schädelnähten am häufigsten Suturenknochen auf, und deshalb sind die Ergebnisse in diesem Bereich wohl am wenigsten dem Zufall unterworfen und am aussagekräftigsten. Die Resultate sind ebenso bemerkenswert wie eindeutig: In allen drei Nahtabschnitten der Sutura lambdoidea (Pars lambdica, Pars media, Pars asterica) und in ähnlicher Weise bei allen untersuchten Einzelgruppen (Augsburg, Neuburg, Weismain) treten Suturenknochen eindeutig häufiger bei den metopischen Schädeln auf. Dementsprechend klar sind die Unterschiede in der Häufigkeit auch am Gesamtmaterial: in Pars media 66% am metopischen, 28,9% am nicht-metopischen Material; in Pars lambdica 40% am metopischen, 12,2% am nicht-metopischen Material; in Pars asterica 40,9% am metopischen, 14,6% am nicht-metopischen Material.

Zu ähnlichen Ergebnissen gelangen auch Comas¹⁸ und Papillaut (zit. bei Comas¹⁸) (s. auch Kap. 3.18.).

Es gibt also klare Hinweise auf ein gehäuftes Auftreten von Suturenknochen in allen Abschnitten der Sutura lambdoidea bei metopischen Schädeln.

4.3.4. Fontanellenknochen

Die Fontanellenknochen am Pterion, an der Stelle der Fontanella bzw. des Funiculus anterolateralis scheinen bei den metopischen Schädeln öfter zu finden sein, wie die Resultate zeigen: Am Gesamtmaterial steht der Anteil metopischer Schädel (40% gegenüber 17,2%) deutlich über dem nicht-metopischer

Schädel. Auch in zwei der drei Einzelgruppen (Neuburg, Weismain) erscheint dasselbe Bild.

Ein Os bregmaticum, d.h. ein Fontanellenknochen am Bregma, findet sich bei keinem der 179 untersuchten nicht-metopischen Schädel. Bei den 37 metopischen Schädeln tritt es in einem Fall auf. Dies ist natürlich lediglich von begrenztem Aussagewert, widerspricht aber zumindest nicht der Ansicht von Comas¹⁸, Kaufmann³², Maceira (zit. bei Kaufmann³²) und Torgersen⁶³, daß nämlich das Os bregmaticum an metopischen Schädeln häufiger zu finden sei.

Ähnliche Ergebnisse wie am Pterion liefert eine Untersuchung der Fontanellenknochen am Lambda: Am Gesamtmaterial zeigen 40,6% der metopischen Schädel einen Fontanellenknochen, hingegen nur 12,3% der nicht-metopischen Schädel. Ebenfalls in allen drei Einzelgruppen liegt der Anteil metopischer Schädel jeweils höher.

Derartige Unterschiede in der Häufigkeit der Fontanellenknochen können an der Asteria nicht festgestellt werden. Die Frequenz am Gesamtmaterial ist nur mäßig unterschiedlich (13,3% bei metopischen, 11,4% bei nicht-metopischen Schädeln). In den Einzelgruppen liegt der höhere Prozentsatz von Schädeln mit Fontanellenknochen sowohl auf metopischer (Neuburg), als auch auf nicht-metopischer Seite (Weismain). In der Augsburger Gruppe ist die Häufigkeit der Fontanellenknochen nahezu gleich (13% bzw. 12,8%). Diese wechselnde bzw. gleiche Verteilung sowie die gleiche Häufigkeit am Gesamtmaterial können als Indiz dafür genommen werden, daß sich die metopischen Schädel im Auftreten von Fontanellenknochen an den Asteria von den nicht-metopischen nicht unterscheiden.

4.3.5. Inkabeine

Die vorliegende Untersuchung gibt keine Anhaltspunkte für einen Zusammenhang im Vorkommen der Sutura metopica und des Os Incae. An keinem der untersuchten metopischen Schädel konnte ein Inkabein festgestellt werden. Hingegen fanden sich unter den nicht-metopischen Weismainer Schädeln zwei mit Inkabein. An allen anderen nicht-metopischen Schädeln konnte kein Os Incae gefunden werden.

4.4.Obliterationsverhalten

4.4.1.Untersuchungsmethode

Zunächst muß betont werden, daß das Obliterationsverhalten, d.h. vor allem der Zeitpunkt der Obliteration der einzelnen Schädelnähte je nach Naht verschieden ist. Die Nähte sind daher getrennt zu untersuchen. Doch nicht nur die Nähte als ganze, sondern auch ihre einzelnen Abschnitte gilt es zu unterscheiden. Die Unterteilung der Nähte folgt in dieser Arbeit der einschlägigen Unterteilung, wie sie auch von Martin u. Saller³⁶ angegeben wird:

(nach Martin u. Saller³⁶, S. 1194)

Sutura coronalis:	a) Pars bregmatica b) Pars complicata c) Pars temporalis
Sutura sagittalis:	a) Pars bregmatica b) Pars verticis c) Pars obelica d) Pars lambdica
Sutura lambdoidea:	a) Pars lambdica b) Pars media c) Pars asterica
Sutura occipitomastoidea:	a) Pars superior b) Pars media c) Pars inferior

Bei den metopischen Schädeln wurde die Sutura metopica wie folgt unterteilt:

Sutura metopica:	a) Pars supranasalis b) Pars inferior c) Pars superior d) Pars bregmatica
------------------	--

Abb.18.:Schema der Nahteinteilung (nach Oppenheim)
(aus Martin u.Saller³⁶,S.1195)

- | | |
|------------------------|---------------|
| I. =Sutura coronalis | B =Bregma |
| II. =Sutura sagittalis | L =Lambda |
| III.=Sutura lambdoidea | A =Asterion |
| | P =Pterion |
| | S =Stephanion |



Auch sollten Tabula externa und Tabula interna der Schädelknochen getrennt berücksichtigt werden, da in der Regel die Obliteration an der Tabula interna deutlich früher einsetzt. Da ein Großteil der untersuchten Schädel nur eine sehr begrenzte Ansicht des Schädelinneren zuließ, beschränkte sich die Untersuchung auf die Tabula externa.

Wenn man das Obliterationsverhalten metopischer und nicht-metopischer Schädel vergleicht, so lassen sich dazu nur jeweils Schädel der gleichen Altersstufe heranziehen, um eventuelle Unterschiede festzustellen. Dies wirft am historischen

Skelettmaterial gewisse Probleme auf. Das Lebensalter der Schädel ist unbekannt und muß deswegen auf Grund gewisser Kriterien bestimmt werden, u. a. dient auch der Obliterationsgrad der Schädelnähte zur Altersbestimmung. Man wird einwenden, daß man Unterschiede im Obliterationsverhalten zweier Schädelgruppen, die derselben Altersstufe angehören, nicht feststellen kann, wenn zur Bestimmung der Altersstufe gerade dieses Obliterationsverhalten benützt wird. Dieser Einwand läßt sich weitgehend entkräften, da am Material von Augsburg, Neuburg und Weismain neben den Schädelnähten noch der Verschuß der Epiphysenfugen, der Durchbruch und Abrasionsgrad der Zähne, das Oberflächenrelief der Schambeinsymphyse und z. T. die Spongiosastruktur der proximalen Humerus- und Femurepiphyse als Kriterium der Altersbestimmung herangezogen wurden. Auf Grund dieser weitgehend von den Schädelnähten unabhängigen Kriterien wurde das Material in mehrere Altersgruppen unterteilt: Infans I, Infans II (wurde in der vorliegenden Arbeit nicht berücksichtigt), iuvenil, adult, matur, senil (z. T. nicht berücksichtigt). Von diesen Altersgruppen schienen für die Untersuchung des Obliterationsverhaltens diejenigen am geeignetsten zu sein, bei denen die Obliteration z. T. schon begonnen hatte, aber noch nicht abgeschlossen war, und die, welche vom Umfang her statistische Minimalforderungen erfüllten. Dies traf insbesondere auf die adulte und mature Gruppe zu.

Metopische und nicht-metopische Schädel wurden also jeweils in eine adulte und mature Altersgruppe eingeteilt. Innerhalb der Altersgruppen stellte man von jedem Schädel den Obliterationsgrad jedes Nahtabschnitts fest. Von den doppelseitig vorhandenen Nähten (*Sutura coronalis*, *Sutura lambdoidea* usw.) wurde jede einzeln bestimmt und gewertet. Die Einteilung in die Obliterationsgrade erfolgte in Anlehnung an das Schema von Broca (s. Abb. 19., S. 168).

Abb.19.: Schema der Nahtobliteration (nach Broca)

(aus Martin u.Saller³⁶, S.513)

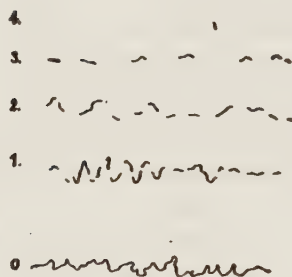
0 =Naht nicht verwachsen

1 =weniger als halb verwachsen

2 =halb verwachsen

3 =mehr als halb verwachsen

4 =ganz verwachsen



Erläuterung der Tabellen (Tab.67.-82., s.Anhang,
S.234-249)

Die Tabellen dienen dem Vergleich des Obliterationsverhaltens metopischer und nicht-metopischer Schädel. Die Kopfzeile gibt die untersuchten Nähte an, die Zeile darunter die Unterteilung in die verschiedenen Nahtabschnitte. Die linke Randsäule bezeichnet, von oben nach unten: n=der Gesamtumfang der Gruppe; Mx=das arithmetische Mittel des Obliterationsgrades vom betreffenden Nahtabschnitt; darunter folgt die Verteilung auf die Obliterationsgrade von 0 bis 4. Die Skala der Obliterationsgrade wiederholt sich. Der obere Abschnitt (Angaben in n) bringt den zahlenmäßigen Anteil des jeweiligen Obliterationsgrades am Gesamtumfang, der untere Abschnitt (Angaben in %) gibt den entsprechenden Anteil in Prozent an.

Abb.20.: Obliterationverhalten metopischer (m.) und nicht-metopischer (n.m.) adulte Schädel

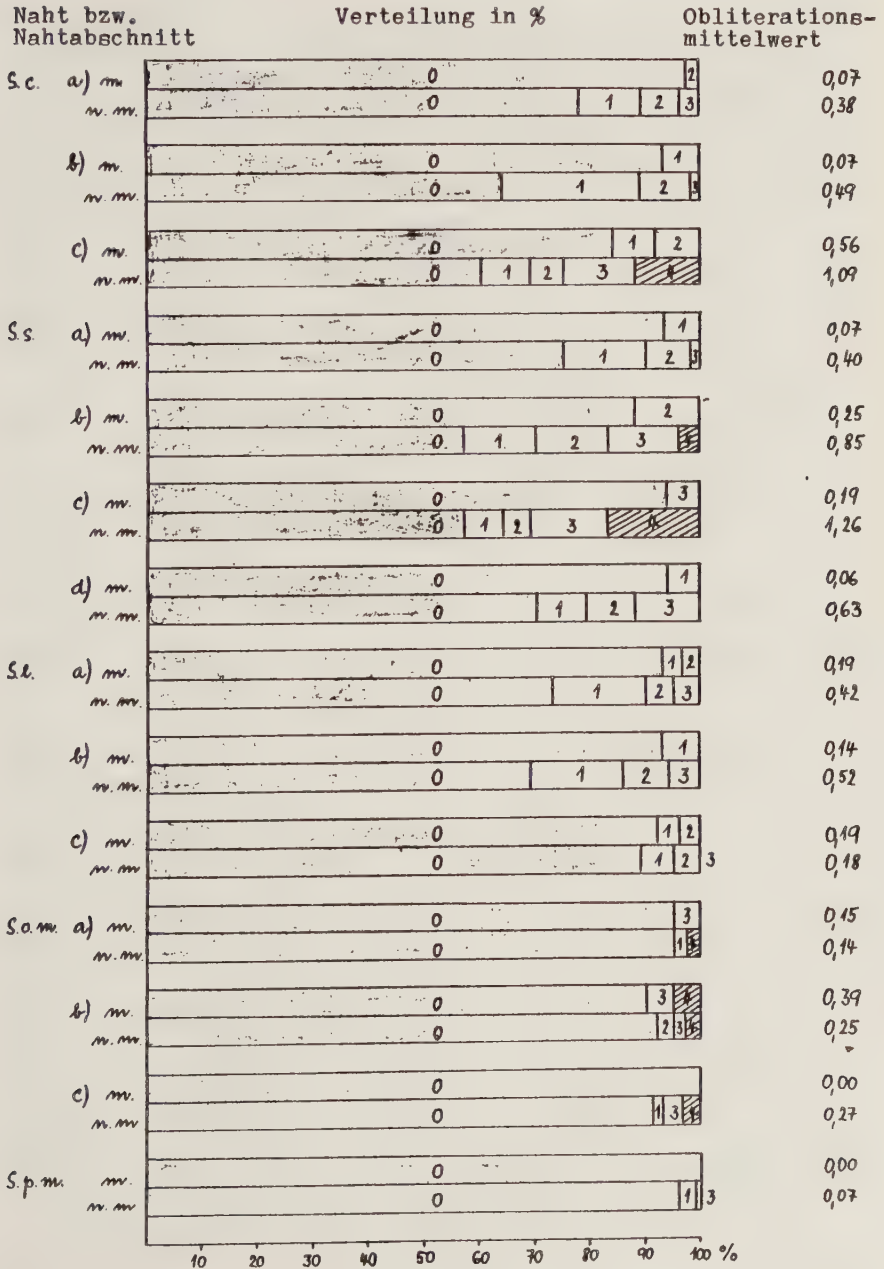
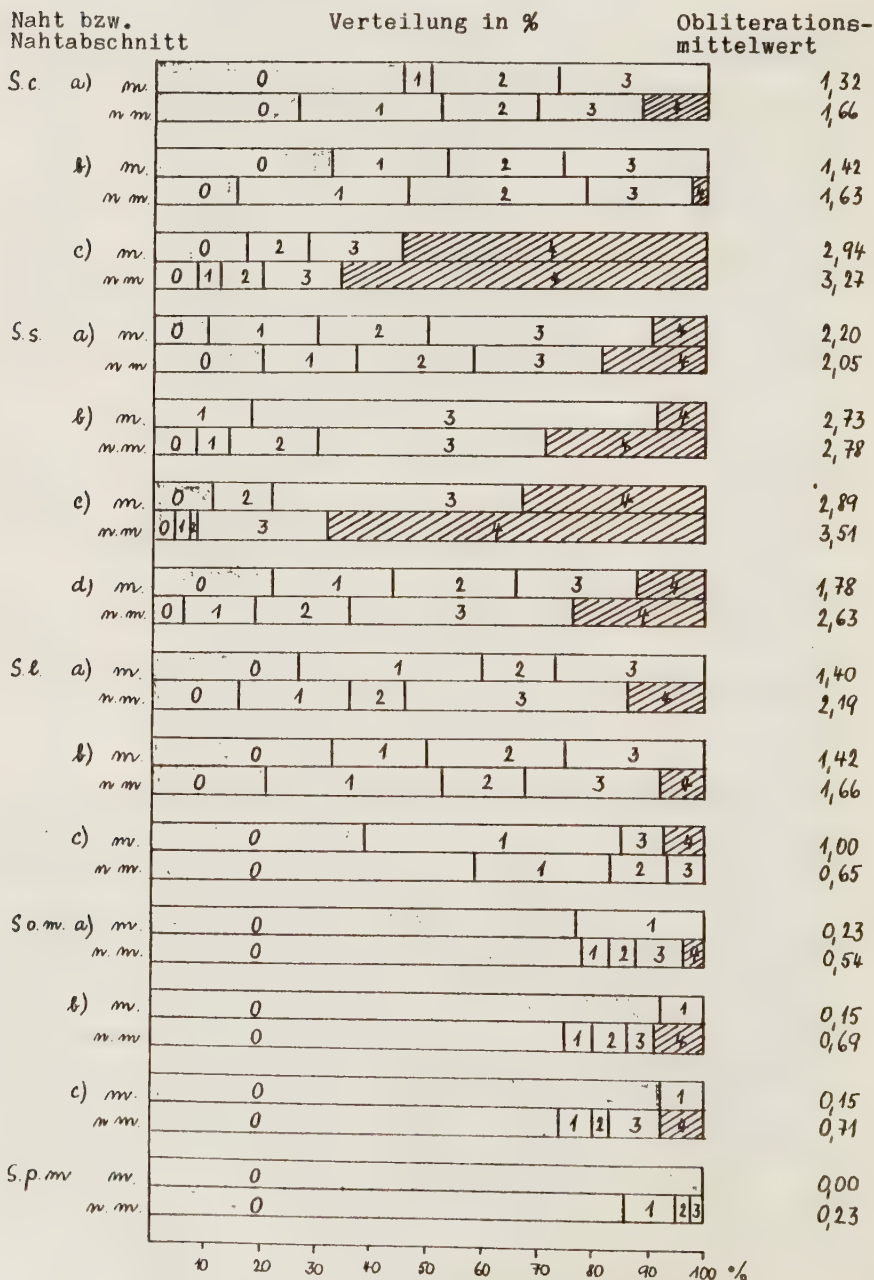


Abb.21.: Obliterationsverhalten metopischer (m.) und nicht-metopischer (n.m.) maturer Schädel



Zu den Abb.20.und 21.,S.169 und 170:

Die prozentuale Verteilung auf die verschiedenen Obliterationsgrade ist für jeden Nahtabschnitt graphisch dargestellt. Der Anteil am Obliterationsgrad 0 ist zur besseren Unterscheidung grundiert, der Anteil am Obliterationsgrad 4 ist schraffiert dargestellt. Die Zahlensäule rechts der Graphik gibt den dazugehörigen Mittelwert des Obliterationsgrades (M_x) an.

Tab.52.:Obliterationsverhalten der Sutura metopica
adulte Schädel (Augsburg,Neuburg,Weismain)

	a	b	c	d
n	16	17	17	16
Mx	0,00	0,24	0,24	0,06

Verteilung in n

0	16	15	15	15
1	-	-	1	-
2	-	2	-	1
3	-	-	1	-
4	-	-	-	-

Verteilung in %

0	100,0	88,2	88,2	93,8
1	-	-	5,9	-
2	-	11,8	-	-
3	-	-	5,9	6,3
4	-	-	-	-

Tab.53.:Obliterationsverhalten der Sutura metopica
mature Schädel (Augsburg,Neuburg,Weismain)

	a	b	c	d
n	11	11	12	12
Mx	1,73	2,00	2,33	2,42

Verteilung in n

0	3	2	3	2
1	2	3	-	1
2	2	1	2	1
3	3	3	4	6
4	1	2	3	2

Verteilung in %

0	27,3	18,2	25,0	16,7
1	18,2	27,3	-	8,3
2	18,2	9,1	16,7	8,3
3	27,3	27,3	33,3	50,0
4	9,1	18,2	25,0	16,7

4.4.2. Auswertung und Ergebnisse

Was sich beim Vergleich der Obliterationswerte bei den einzelnen Gruppen (Augsburg, Neuburg, Weismain) schon andeutet, wird beim Vergleich des metopischen und nicht-metopischen Gesamtmaterials sehr wahrscheinlich: Die Obliteration der Schädelnähte scheint bei den metopischen Schädeln später einzusetzen und dementsprechend später zum Abschluß zu kommen als bei den nicht-metopischen Schädeln. Die Verzögerung der Obliteration scheint, mit einigen Ausnahmen (Pars asterica der Sutura lambdoidea, Pars superior und Pars media der Sutura occipitomastoidea), sämtliche Abschnitte aller untersuchten Nähte zu betreffen. Weiterhin kommt diese Verzögerung der Obliteration sowohl bei den adulten (hier scheinen allerdings die Pars bregmatica und Pars verticis nicht eingeschlossen zu sein) wie auch bei den maturaen Schädeln zum Ausdruck, und zwar in den unterschiedlichen Durchschnittswerten des Obliterationsgrades und im unterschiedlichen Verteilungsmuster der Obliterationsgrade (s. Abb. 20. und 21., S. 169 und 170).

Ein Vergleich des Obliterationsmittelwerts (Mx) metopischer und nicht-metopischer Schädel zeigt, daß dieser Wert in allen Nahtabschnitten (mit Ausnahme der bereits oben erwähnten) bei den nicht-metopischen Schädeln größer ist, d.h., bei den nicht-metopischen Schädeln ist die Obliteration schon weiter fortgeschritten als bei den metopischen. Wie bereits erwähnt, findet sich der höhere Obliterationsmittelwert nicht-metopischer Schädel sowohl bei den adulten wie auch bei den maturaen Gruppen.

Die Abbildungen 20. und 21. machen die unterschiedliche Verteilung metopischer und nicht-metopischer Schädel auf die Obliterationsgrade deutlich. Mit Ausnahme der erwähnten Abschnitte ist der Anteil der Schädel mit Obliteration Null beim metopischen Material durchwegs größer (grundierter Abschnitt). Dementsprechend ist der Anteil mit Obliteration 4 beim metopischen Material kleiner (schraffierter Abschnitt).

Die Resultate dieser Untersuchung sind geeignet, die Angaben von Welcker⁶⁷, Velluda⁶⁵, Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸ und

Torgersen⁶⁰, denen zufolge die Schädelnähte metopischer Schädel zu einer verzögerten Obliteration neigen, zu bestätigen.

Die Tabellen 52. und 53., S. 172, die das Obliterationsverhalten der Sutura metopica zeigen, erlauben nicht die Annahme, daß die Sutura metopica wesentlich später als andere Schädelnähte oder überhaupt nicht obliteriert, nachdem sie in der frühen Kindheit einmal persistierte. Der Obliterationsmittelwert der Abschnitte der Sutura metopica ist ohne weiteres mit dem anderer Nahtabschnitte zu vergleichen, und die Verteilung auf die einzelnen Obliterationsgrade läßt kein von anderen abweichendes Verteilungsmuster erkennen. Die Verteilung bei den metopischen Schädeln weist vielmehr darauf hin, daß auch in der Sutura metopica einzelne Abschnitte bei vielen Schädeln schon vollständig obliteriert sind. Das Obliterationsverhalten der Sutura metopica weicht also nicht von dem anderer untersuchter Schädelnähte ab.

4.5. Nahtcharakter

4.5.1. Untersuchungsmethode

Das Untersuchungsziel dieses Komplexes war es, eventuelle Unterschiede im Nahtcharakter von metopischen und nicht-metopischen Schädeln zu bestimmen. Als Kriterium für den Nahtcharakter wurde der Nahtindex benützt, in Anlehnung an das Schema von Oppenheim (s. Abb. 22., S. 176). Der Nahtindex drückt den Komplikationsgrad eines Nahtabschnitts aus und berücksichtigt dabei die Nahtexkursion und die Nahtform, d.h. die Feinheit der Zackungen. In dem benützten Nahtschema erkennt man vier Nahtformen und zehn Stufen der Nahtexkursion. Aus diesen beiden Komponenten resultieren die unterschiedlichen Größen des Nahtindexes, von 107 bis 1130. Bei der vorliegenden Untersuchung wurde folgendermaßen vorgegangen:

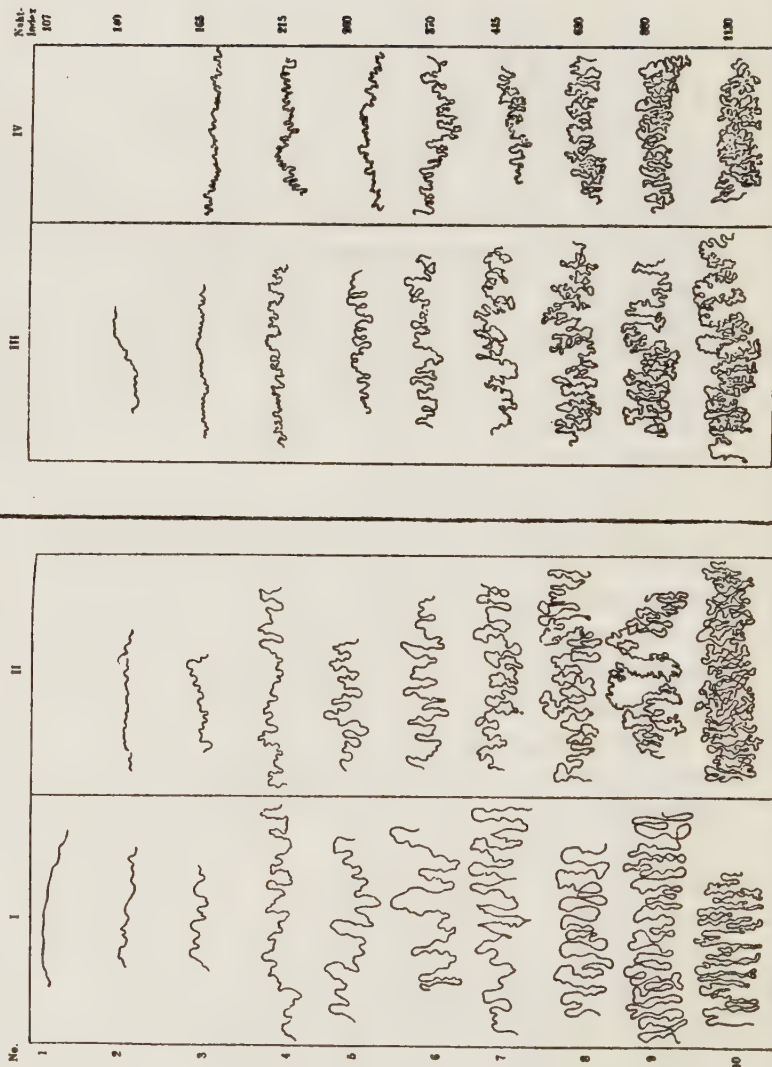
Es wurden nur die Schädel mit den Obliterationsgraden 0, 1 und 2 berücksichtigt, da bei fortgeschrittener Obliteration (Grad 3 und 4) der Nahtcharakter nicht mehr exakt beurteilt werden kann. Die Nähte dieser Schädel wurden unterteilt in die einzelnen Nahtabschnitte wie bei der Obliteration (s. Kap. 4.4.), auf Nahtform und Nahtexkursion untersucht und der dazugehörige Nahtindex ermittelt.

Neben der Trennung in metopische und nicht-metopische Schädel wurden die Gruppen anfänglich noch in Schädel mit Obliterationsgrad 0, 1 und 2 unterteilt, um Unterschiede, die durch den verschiedenen Obliterationsgrad verursacht sind, zu berücksichtigen. Eine erste Auswertung ergab jedoch sowohl bei den metopischen wie auch bei den nicht-metopischen Schädeln, daß der Obliterationsgrad der Naht offensichtlich in keinerlei Beziehung zum Nahtindex steht, wie dies zunächst vermutet worden war, jedenfalls nicht bei den Schädeln mit wenig fortgeschrittener Obliteration (Grad 0, 1 und 2). Deshalb wurden nur zwei große Vergleichsgruppen gebildet: metopische und nicht-metopische Schädel.

Abb.22.:Nahtschema (nach Oppenheim)

(aus Martin u.Saller³⁶, S.510-511)

Die römischen Ziffern (I-IV) bezeichnen die Nahtform, die arabischen Ziffern (1-10) die Nahtexkursion.



Erläuterung der Tabellen (Tab.83.-90.,s.Anhang,
S.250-257)

Die Tabellen zum Nahtcharakter sind ähnlich aufgebaut wie die Tabellen zum Obliterationsverhalten.Statt der Obliterationsgrade sind jedoch in der linken Randsäule die verschiedenen Größen des Nahtindexes als Einteilungskriterium angegeben.

Die Kopfzeile gibt die verschiedenen untersuchten Nähte an,die Zeile darunter die Unterteilung in die verschiedenen Nahtabschnitte.Die Unterteilung ist dieselbe wie die beim Obliterationsverhalten vorgenommene (z.B.Sutura coronalis; a= Pars bregmatica; b=Pars complicata usw.).Die linke Randsäule gibt an,von oben nach unten: n=der Gesamtumfang der Gruppe; Mx=das arithmetische Mittel des Nahtindexes vom betreffenden Nahtabschnitt; darunter folgt die Verteilung auf die verschiedenen Werte des Nahtindexes (107 bis 1130).Die Skala der Naht-index-Werte wiederholt sich.Die obere Reihenfolge vermittelt den zahlenmäßigen Anteil des jeweiligen Nahtindexes am Gesamtumfang,die untere Wertskala den entsprechenden Anteil in Prozent.

Tab. 54.: Unterschiede im Durchschnittswert des Nahtindexes (Mx) von metopischen und nicht-metopischen Schädeln

Die Unterschiede sind auf ganze Zahlen auf- bzw. abgerundet worden.
Ein + vor der jeweiligen Zahl bedeutet einen höheren Durchschnittswert der metopischen Schädel, ein - bedeutet einen kleineren Durchschnittswert der metopischen Schädel.

	S. coronalis			S. sagittalis			d	S. lambdaidea			S. occipitalis			S. p. m.
	a	b	c	a	b	c		a	b	c	a	b	c	
Ingensburg	-7	+2	-13	-95	+172	+16	+115	+65	-16	+12	-13	-4	-10	+59
Neuburg	+33	+6	-2	+32	+201	-10	+32	-20	+227	-28	-2	+9	+5	-50
Weismain	+13	-51	-5	+9	+114	+11	+87	-42	+185	-9	0	-2	-5	-49
Gesamt (A, N, W)	+12	-16	-9	+26	+155	+1	+60	+21	-93	-9	-9	-1	-4	+7

4.5.2. Auswertung und Ergebnisse

Wenn man die untersuchten Schädelnähte insgesamt betrachtet (s. Tab. 54., S. 178), so findet sich kein genereller Unterschied in den Nahtindexwerten von metopischen und nicht-metopischen Schädeln. Vergleicht man die einzelnen Nähte, so läßt sich bei der Sutura coronalis, der Sutura lambdoidea und der Sutura parietomastoidea kein Anzeichen für einen "Trend" im Nahtindex der metopischen Schädel erkennen. Eher kann man einen derartigen unterschiedlichen "Trend" bei der Sutura sagittalis und der Sutura occipitomastoidea feststellen.

Bei der Sutura sagittalis ist der durchschnittliche Nahtindex der metopischen Schädel bis auf zwei Ausnahmen in allen Nahtabschnitten und bei allen Untersuchungsgruppen größer als der der nicht-metopischen Schädel, bei der Sutura occipitomastoidea ist der durchschnittliche Nahtindex kleiner, bis auf ebenfalls zwei Ausnahmen. Bei den metopischen Schädeln scheint also die Komplikation der Sutura sagittalis größer zu sein, die der Sutura occipitomastoidea kleiner.

Was die Sutura sagittalis betrifft, läßt sich folgende Hypothese aufstellen: Die Ausbildung der Nahtzacken erfolgt erst im postnatalen Lebensabschnitt. Die Persistenz der Sutura metopica und die damit einhergehende Verbreiterung des vorderen Schädelabschnitts tritt ebenfalls nach der Geburt ein. Beide Vorgänge - die Ausbildung des Nahtmusters und die als Folge der Sutura metopica anzusehende Verbreiterung des Vorderkopfs - dürften mit dem Ende der Wachstumsphase zum Abschluß gekommen sein. Es wäre nun denkbar, daß das verstärkte Wachstum im vorderen Schädelbereich metopischer Schädel auf das Nahtmuster der angrenzenden, sagittal verlaufenden Pfeilnaht einen Einfluß ausübt, indem die Nahtkomplikation und damit der Nahtindex vergrößert wird. Allerdings lassen sich bei den metopischen Schädeln in Ausnahmefällen auch kleinere Nahtindexwerte im Bereich der Sutura sagittalis finden (z. B. Augsburg, Pars bregmatica !).

Insgesamt kann man also kaum von einem veränderten Nahtmuster metopischer Schädel sprechen.

4.6.Lage der Sutura metopica in bezug auf die
Sutura sagittalis (s.auch Kap.3.21.)

Tab.55.:Lage der Sutura metopica

	n	gegenüber der S.sagittalis		rechts der S.sagittalis		links der S.sagittalis	
		n	%	n	%	n	%
Augsburg							
Gr.1+2	10	7	70,0	2	20,0	1	10,0
Augsburg							
Gr.6	2	1	50,0	1	50,0	-	-
Augsburg							
Gr.7	1	1	100,0	-	-	-	-
Augsburg gesamt ¹⁵⁾	13	9	69,2	3	23,1	1	7,7
Neuburg	9	2	22,2	6	66,7	1	11,1
Weismain	10	4	40,0	5	50,0	1	10,0

Gesamt	32	15	46,9	14	43,8	3	9,4

Der seltenste Fall in allen Einzelgruppen und beim Gesamtmaterial ist die links von der Sutura sagittalis gelegene Sutura metopica. Die beiden anderen Möglichkeiten (Sutura metopica gegenüber und rechts der Sutura sagittalis) kommen in den einzelnen Gruppen unterschiedlich zur Geltung: Beim Weismainer Material sind die gegenüber der Sutura sagittalis und rechts der Sutura sagittalis gelegene Sutura metopica etwa gleich häufig vertreten. Beim Augsburger Material, vor allem

15) Bei einem metopischen Augsburger Schädel (Gr.3+4) konnte wegen der schlecht erhaltenen Bregma-Region die Lage der Sutura metopica nicht bestimmt werden.

in der Gruppe 1+2 überwiegt deutlich die gegenüber der Sutura sagittalis gelegene Sutura metopica. Anders verhält es sich am Material von Neuburg: Hier dominiert klar die rechts von der Sutura sagittalis gelegene Sutura metopica.

Vom vorliegenden Material zeigt also nur die Gruppe von Neuburg die in der Literatur überwiegend beschriebene Rechtsabweichung der Sutura metopica vom Bregma. Diese Untersuchung stimmt mit anderen überein, daß die Linksabweichung der Sutura metopica vom Bregma die relativ seltenste Variante ist.

4.7. Gruppenrisse metopischer und nicht-metopischer Schädel

Breitinger⁹ weist darauf hin: "Risse sind einmal das zuverlässigste Hilfsmittel für die Beschreibung und den Vergleich feinerer Formeigentümlichkeiten, die sonst mit noch so sehr verfeinerter Meßtechnik am Schädel selbst kaum je so eingehend und übersichtlich faßbar sind... Der Hauptvorteil der Risse liegt in ihrem bildlichen Anschauungswert".

Auch in dieser Arbeit wird versucht, Rißzeichnungen als anschauliche Ergänzung der in den metrischen Messungen gefundenen Unterscheidungsmerkmale zwischen metopischen und nicht-metopischen Schädeln einzusetzen.

4.7.1. Methode und Auswahl der Risse

Für die Risse in der Sagittalebene wurde der Schädel mit der Norma lateralis auf eine mit Glasplatte und darüber Plastilin erhöhte und variabel zu gestaltende Unterlage durch sanften Druck und Ausbalancieren in der Mediansagittalebene eingestellt. Man versucht dabei, mit der Tasternadel möglichst viel Punkte der Mediansagittalebene miteinzubeziehen. Bevor die Mediansagittale gezeichnet wird, notiert man sich die durch die Höhe des Nadelstabs gegebene Zahl des senkrechten Diagraphenstabs. Nach der Mediansagittalen erfolgt die Zeichnung der Augenrandsagittalen. Hierzu wird die Nadel auf den am meisten lateral gelegenen Punkt des äußeren Orbitalrandes (Ektokonchion) eingestellt. Der entsprechende Höhenstand am oberen Diagraphenarm wird wieder notiert. Zuletzt berechnet man die Lage der Augenmittensagittalen. Zu diesem Zweck ermittelt man die Höhenangabe des Dakryons am Diagraphenstab, addiert sie zur Höhenangabe der Augenrandsagittalen und dividiert die erhaltene Zahl durch zwei. Der gefundene Wert bedeutet die Höhenangabe der Augenmittensagittalen, auf die der obere Diagraphenarm einzustellen ist.

Die Risse in der Horizontalebene erfolgten in der Nasion-Inion-Ebene. Bei dieser Ebene befinden sich im Gegensatz zu der oft angegebenen Ohr-Augen-Ebene beide Referenzpunkte im Bereich des Hirnschädels, und dies scheint bei Untersuchungen des Metopismus gleichermaßen wichtig und geeignet zu sein. Zudem wäre in Anbetracht des größtenteils zerstörten Obergesichts der untersuchten Schädel eine wertvolle Zahl von Schädeln für die betreffenden Zeichnungen ausgefallen. Diese Risse in der horizontalen Nasion-Inion-Ebene wurden in Höhe der größten Stirnbreite und in Höhe der kleinsten Stirnbreite angefertigt. Für die später vorzunehmende Orientierung der Individualrisse wurde jeweils die Lage des Inions und Nasions auf das Blatt projiziert.

Zuletzt wurden die Risse in der Vertikalebene durchgeführt. Der Schädel wurde in der Norma occipitalis auf dem Plastinblock senkrecht zur Nasion-Inion-Ebene eingestellt. Zur späteren Orientierung der Individualrisse wurde die Lage der beiden Poria notiert. Die Frontalrisse wurden, wie die Horizontalrisse, in Höhe der größten Stirnbreite und in Höhe der kleinsten Stirnbreite gezeichnet.

Zusammenfassend das Verzeichnis der angefertigten Risse:

- | | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| 1) Sagittalrisse: | a) der Mediansagittalen |
| | b) der Augenrandsagittalen |
| | c) der Augenmittensagittalen |
| 2) Horizontalrisse: ¹⁶⁾ | a) in Höhe der größten Stirnbreite |
| | b) in Höhe der kleinsten Stirnbreite |
| 3) Frontalrisse: ¹⁷⁾ | a) in Höhe der größten Stirnbreite |
| | b) in Höhe der kleinsten Stirnbreite |

Die Orientierung der Individualrisse zu Gruppenrissen erfolgte bei den Sagittalrissen nach der Methode von Sollas

-
- 16) bezogen auf die Nasion-Inion-Ebene
17) senkrecht zur Nasion-Inion-Ebene

(zit. bei Breiting⁹), die bei Breiting⁹ praktisch und ausführlich beschrieben ist. Als Orientierungspunkt dient der Schwerpunkt des Mediansagittalrisses, als weitere Orientierungsachse die Winkelhalbierende vom Schwerpunkt zu den beiden Verbindungslinien mit dem Basion und Opisthion. Die Gerade Basion-Nasion wurde bei den Gruppenrissen weggelassen, um die Lage des Nasions besser zu verdeutlichen.

Bei den Horizontalrissen wurde die Strecke Nasion-Inion und deren Halbierungspunkt als Orientierung gewählt. Nasion und Inion liegen unter dem Niveau der hauptsächlichlichen Schädelswölbung. Eine unterschiedliche Wölbung der Schädel -im vorderen und hinteren Teil- müßte als bei einer Orientierung auf die Mitte der Nasion-Inion-Strecke in den Horizontalrissen zum Ausdruck kommen.

Für die Frontalrisse wurden zur Orientierung die Mitte der Geraden zwischen den beiden Poria und die mediane Senkrechte zu dieser Porionstrecke bestimmt.

Metopische und nicht-metopische Gruppenrisse sind folgendermaßen zu unterscheiden: Bei mehr als drei metopischen Schädeln wurden die metopischen Schädel (//////) und die nicht-metopischen Schädel (//////) in verschiedenen Richtungen schraffiert. Bei drei oder weniger metopischen Schädeln wurden deren Individualrisse in das grundierte Band des Gruppenrisses mit den nicht-metopischen Schädeln eingezeichnet. Die metopischen Schädel sind durch das unterschiedliche Linienmuster kenntlich gemacht (≡≡≡≡≡≡).

4.7.2. Auswertung der Rißzeichnungen

Wie bereits erwähnt, dienen die Rißzeichnungen in erster Linie dazu, morphologische Unterschiede zwischen metopischen und nicht-metopischen Schädeln zu veranschaulichen, die bei der Auswertung der metrischen Untersuchungen festgestellt wurden. Dies gilt vor allem für die größere Stirnbreite und die stärkere Wölbung des Stirnbeins bei den metopischen Schädeln. Es werden in der Folge die Gruppenrisse gezeigt, welche diese Unterschiede verdeutlichen. Dabei wird das Augsburger Material mit A bezeichnet, das Neuburger Material mit N und das Weismainer Material mit W.

Die unterschiedliche Stirnbreite kann vor allem anhand der Horizontal- und Frontalrisse gezeigt werden, die unterschiedliche Krümmung des Stirnbeins anhand von Sagittalrisen.

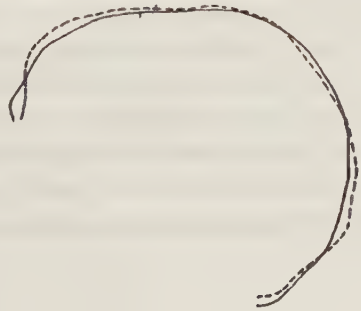
Abb. 23. und 24.: Unterschiedliche Stirnbreite

a) bei Horizontalrisen

b) bei Frontalrisen



Abb. 25.: Unterschiedliche Krümmung des Stirnbeins bei Sagittalrisen



Ein Vergleich der Sagittalrisse von metopischen und nicht-metopischen Schädeln der Gruppe A 1+2 ♂ (Abb.26.,27., 28.) läßt die unterschiedliche Stirnwölbung deutlich hervortreten. Mit Ausnahme der Stirnpartie decken sich die Risse metopischer Schädel völlig mit denen der nicht-metopischen, oder sie verlaufen innerhalb deren Bandbreite. Anders im Bereich des Stirnbeins: Bregma und Nasion liegen bei metopischen und nicht-metopischen Schädeln noch im selben Bereich, doch vor allem in Höhe der Tubera frontalia springen die metopischen Schädel deutlich hervor. Diese Prominenz der Schädel mit Sutura metopica im Bereich der Tubera frontalia läßt sich in dieser Gruppe anhand aller drei Sagittalrisse verfolgen, am auffälligsten beim Vergleich der Augenrandsagittalen (Abb.28.).

Die Horizontalrisse der Gruppe A 6 ♂ zeigen beim Riß in Höhe der größten Stirnbreite (Abb.29.) die Verbreiterung der Stirnregion bei den metopischen Schädeln, besonders vor der postorbitalen Verengung. Im temporalen Abschnitt sind die Risse stark von abstehenden Schläfenbeinschuppen beeinflusst und somit nicht objektiv vergleichbar. Ein Blick auf den occipitalen Abschnitt zeigt, daß in diesem Falle auch hier eine Verbreiterung der metopischen Schädel vorliegt, die Brachykephalie also nicht auf den frontalen Abschnitt beschränkt ist. Hingegen bewegt sich die Schädelänge metopischer Schädel im Bereich der nicht-metopischen Schädel. Beim Horizontalriß in Höhe der kleinsten Stirnbreite (Abb.30.) verlagerte sich die Breitenzunahme mehr nach hinten, in den praeparietalen Stirnbeinabschnitt.

Die Frontalrisse der Gruppe A 6 ♂ (Abb.31. und 32.) bestätigen im wesentlichen die Aussagen der Horizontalrisse: Beim Riß in Höhe der größten Stirnbreite (Abb.31.) ist die Breitenzunahme unverkennbar, beim Riß in Höhe der kleinsten Stirnbreite ist sie nur an zwei oder drei Schädeln zu beobachten (Abb. 32., Nr.18 und Nr.92).

Die Sagittalrisse der Gruppe A 7 ♂ (Abb.33. und 34.) lassen, ähnlich denen der Gruppe A 1+2 ♂, die stärkere Stirnbeinwölbung der metopischen Schädel erkennen. Auch hier beschränken sich die Unterschiede der Schädeldachkrümmung im wesentlichen auf den frontalen Bereich, sowohl in der Mediansagittalen (Abb.33.), wie auch in der Augenmittensagittalen (Abb.34.).

Ein ähnliches Bild ergeben die Sagittalrisse der Gruppe N ♂ (Abb.35.,36.,37.): Durch die tiefere Lage des Nasions bei den metopischen Schädeln Nr.36 und Nr.83 sind die Risse etwas verzerrt, dennoch deutet sich auch hier mehr oder weniger eine vorspringende und verstärkte Stirnbeinwölbung in Höhe der Tubera frontalia an.

Die Frontalrisse der Gruppe N ♂ (Abb.38.und 39.) demonstrieren deutlich die frontale Brachykephalie der metopischen Schädel. Die stärkste Akzentuierung dieser Breitenzunahme dürfte auch in die Höhe der Tubera frontalia fallen.

Auch die Frontalrisse der Gruppe N ♀ (Abb.40.und 41.) zeigen bei den metopischen Schädeln Nr.72 und Nr.73 die frontale Verbreiterung und deren stärkste Ausprägung etwa in Höhe der Tubera, vor allem beim Riß in Höhe der kleinsten Stirnbreite (Abb.41.).

Eine weitere Bestätigung dieser frontalen Brachykephalie erbringen die Frontalrisse der Gruppe W ♀ (Abb.42.und 43.). Wie bei den anderen Frontalrissen, so tritt auch hier die Verbreiterung in Höhe der Tubera am stärksten hervor, beim Riß in Höhe der größten und kleinsten Stirnbreite.

Die Breitenzunahme der Stirnregion metopischer Schädel tritt auch bei den Horizontalrissen der Gruppe W ♀ hervor (Abb. 44.und 45.). Diese Risse machen ebenfalls deutlich, daß die Breitenzunahme nur in der Stirnregion lokalisiert ist.

Die Sagittalrisse der Gruppe W ♀ (Abb.46.,47.,48.) beweisen wiederum, daß die stärkere Stirnbeinwölbung metopischer Schädel und deren besondere Ausprägung in Höhe der Tubera frontalia in den lateralen Bereichen der Stirn stärker hervortritt als in der Mediansagittalen.

Diese Betonung der Stirnwölbung gerade im lateralen Bereich deutet sich auch in den Sagittalrissen der Gruppe A 1+2♂ (Abb.26.,27.,28.) an, noch schöner bei der Gruppe W ♀ (Abb.46., 47.,48.). Im Mediansagittalriß zeigen die Schädel Nr.23 und Nr. 158 nur angedeutet eine stärkere Stirnbeinwölbung als die nicht-metopischen Schädel, Nr.75 fällt überhaupt nicht aus dem Rahmen. In der Augenmittensagittalen ist der Unterschied der Stirnbeinkrümmung bei Nr.23 und Nr.158 schon viel deutlicher. Bei der Augenrandsagittalen zeigt sich die verstärkte Wölbung am besten an allen drei Schädeln.

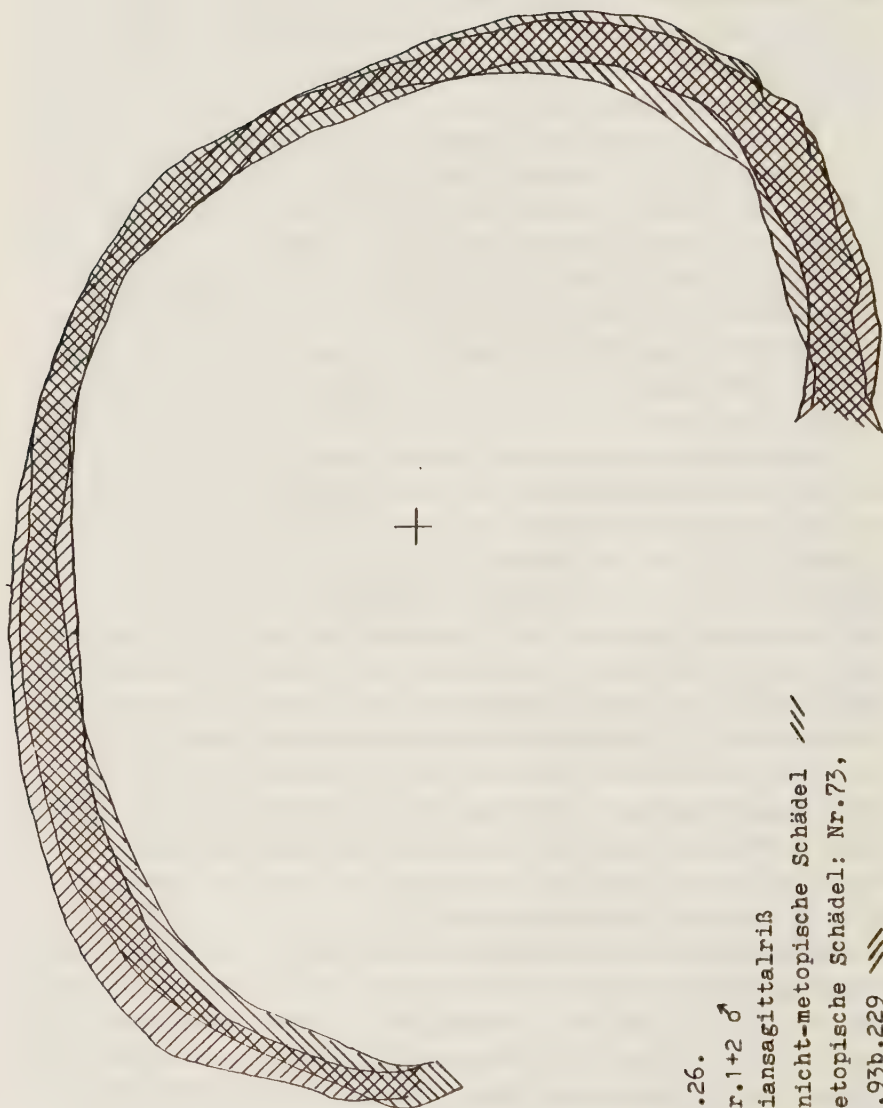


Abb. 26.

A Gr. 1+2 ♂

Mediansagittallriß

10 nicht-metopische Schädel ///

4 metopische Schädel: Nr. 73,

82a, 93b, 229 ///

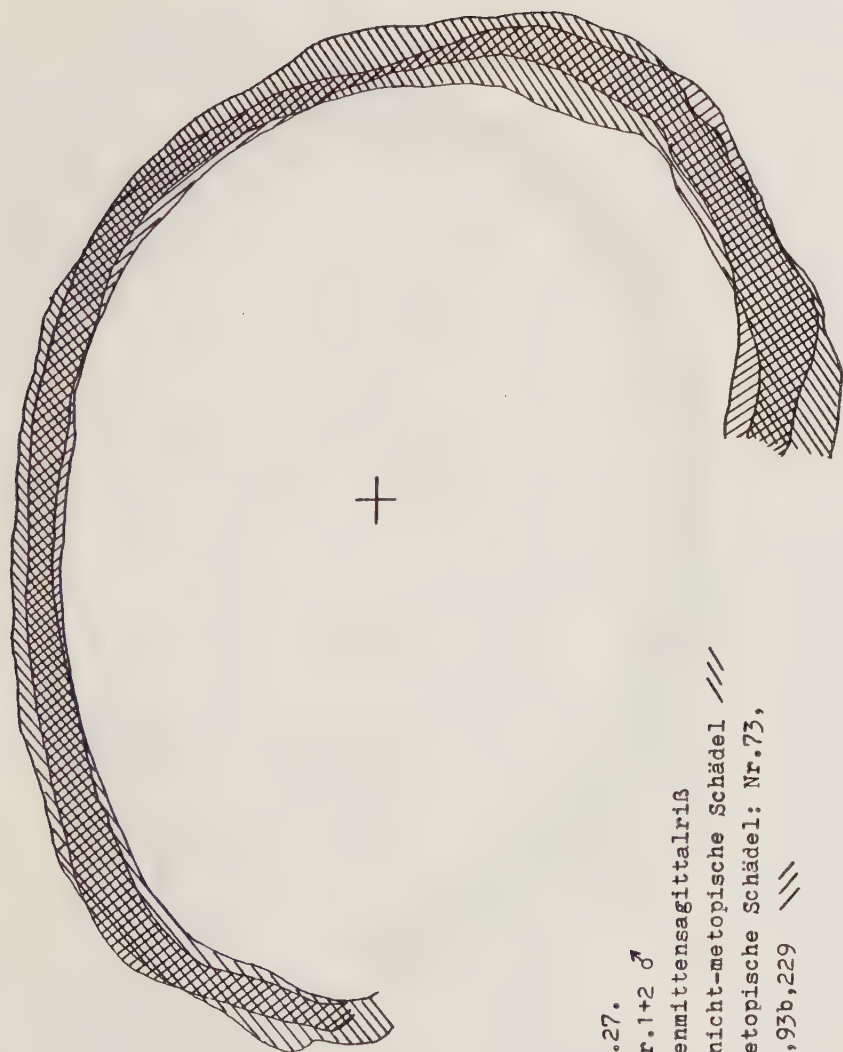


Abb.27.

A Gr.1+2 ♂

Augenmittensagittalriß

10 nicht-metopische Schädel ///

4 metopische Schädel: Nr.73,

82a,93b,229 ///

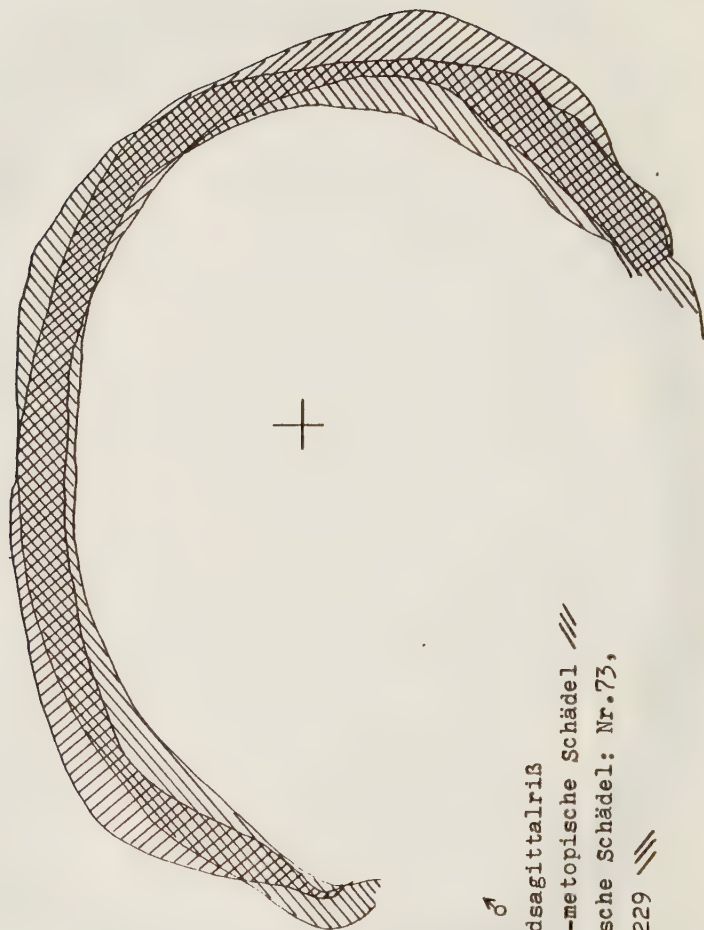


Abb.28.

A Gr.1+2 ♂

Augenrandsagittallriss

10 nicht-metopische Schädel ///

4 metopische Schädel: Nr.73,

82a, 93b, 229 ///

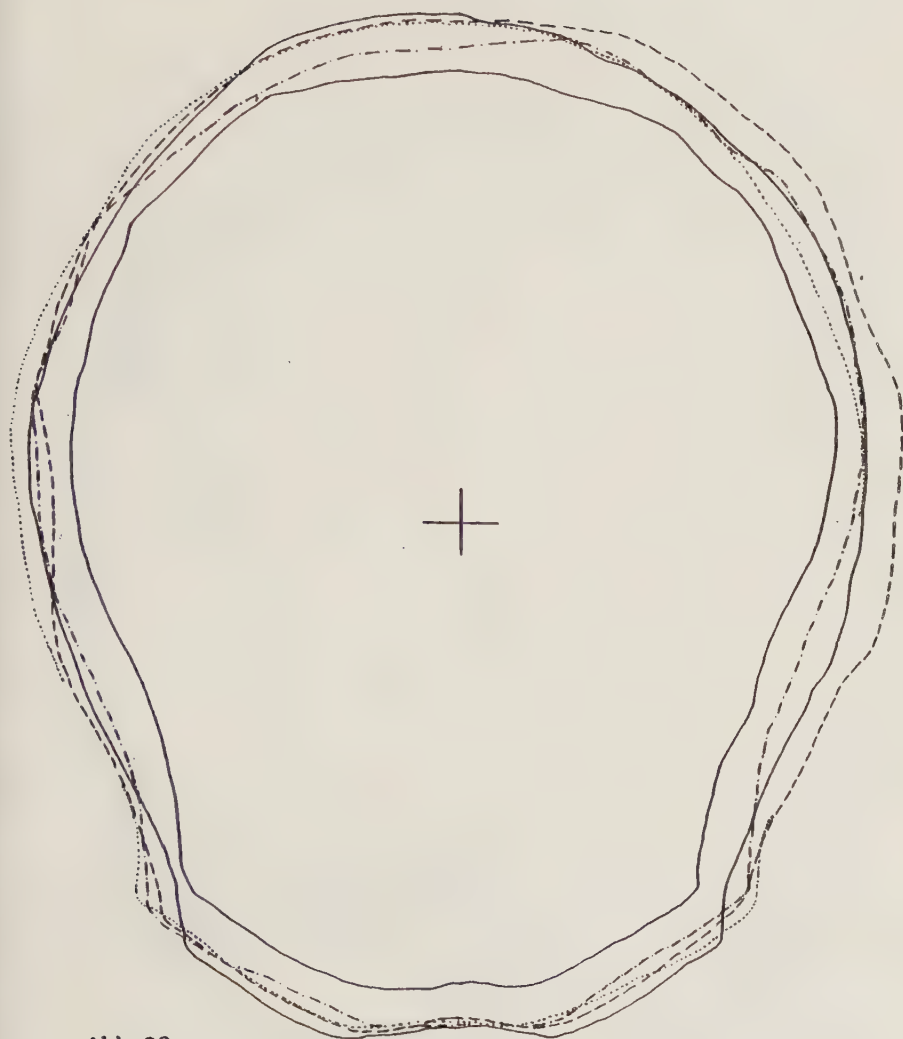


Abb.29.

A Gr.6 ♂

Horizontalriß in Höhe der größten Stirnbreite

4 nicht-metopische Schädel

3 metopische Schädel: Nr.18 ----

Nr.92

Nr.136-----

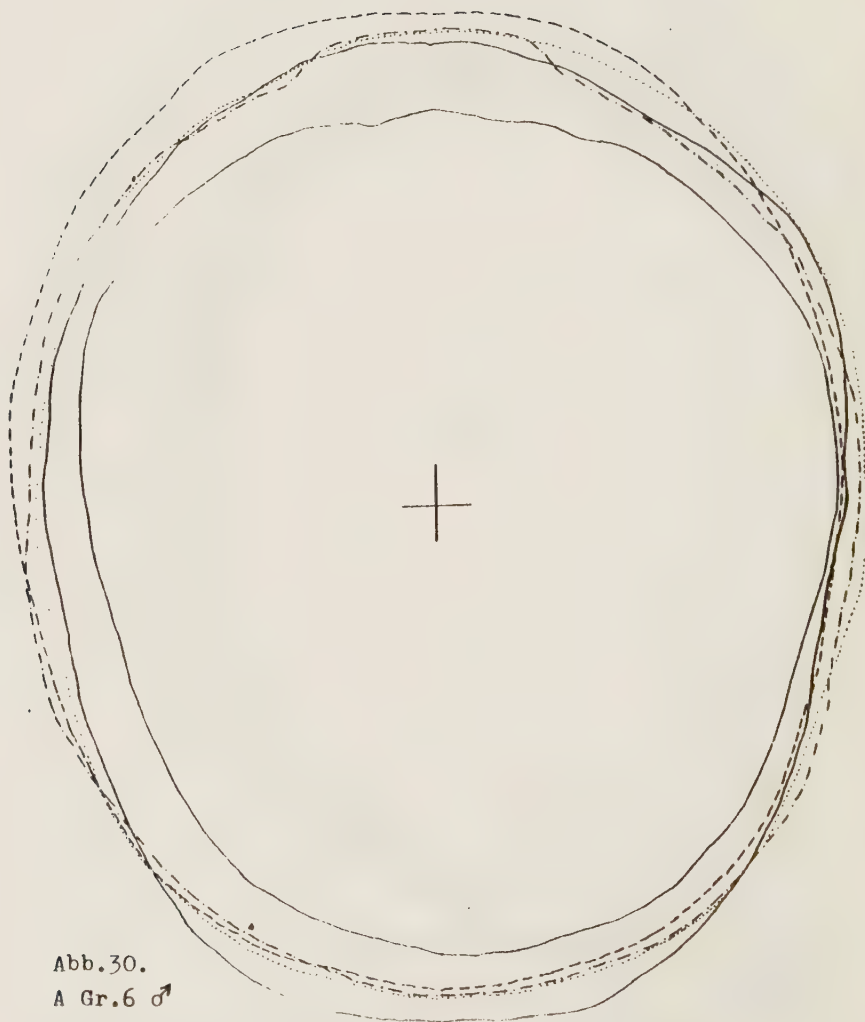


Abb.30.

A Gr.6 ♂

Horitontalriß in Höhe der kleinsten Stirnbreite

4 nicht-metopische Schädel

3 metopische Schädel: Nr.18-----

Nr.92.....

Nr.136----

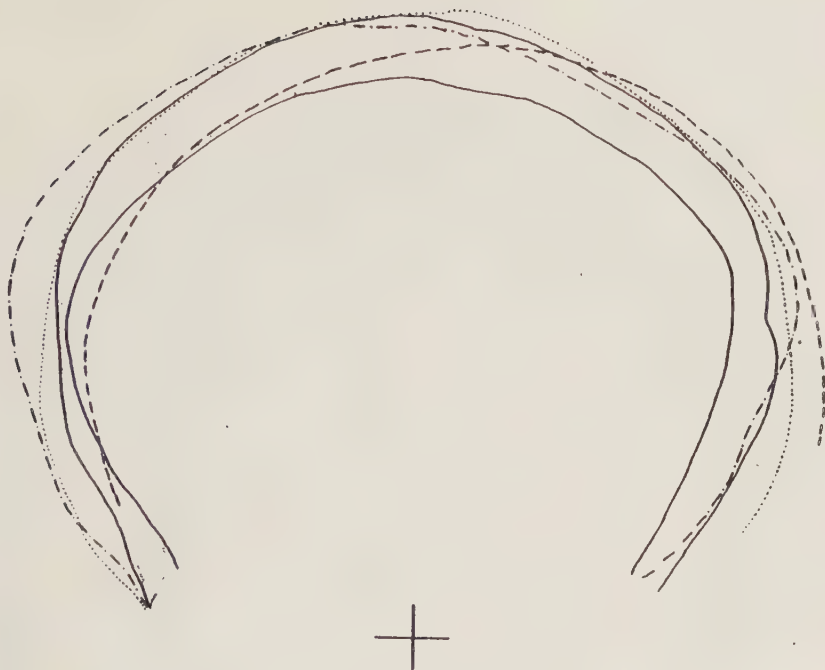


Abb. 31.

A Gr. 6 ♂

Frontalriß in Höhe der größten Stirnbreite

4 nicht-metopische Schädel

3 metopische Schädel: Nr. 18----

Nr. 92-----

Nr. 136.....

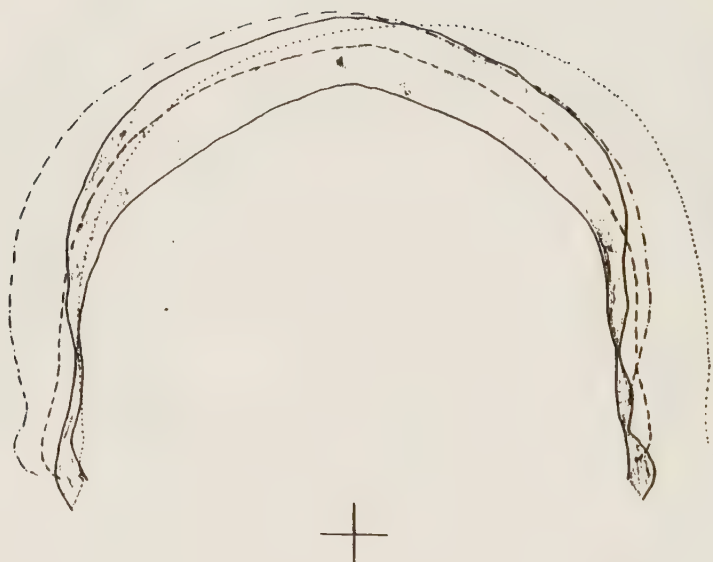


Abb.32.

A Gr.6 ♂

Frontalriß in Höhe der kleinsten Stirnbreite

4 nicht-metopische Schädel

3 metopische Schädel: Nr.18----

Nr.92.....

Nr.136----

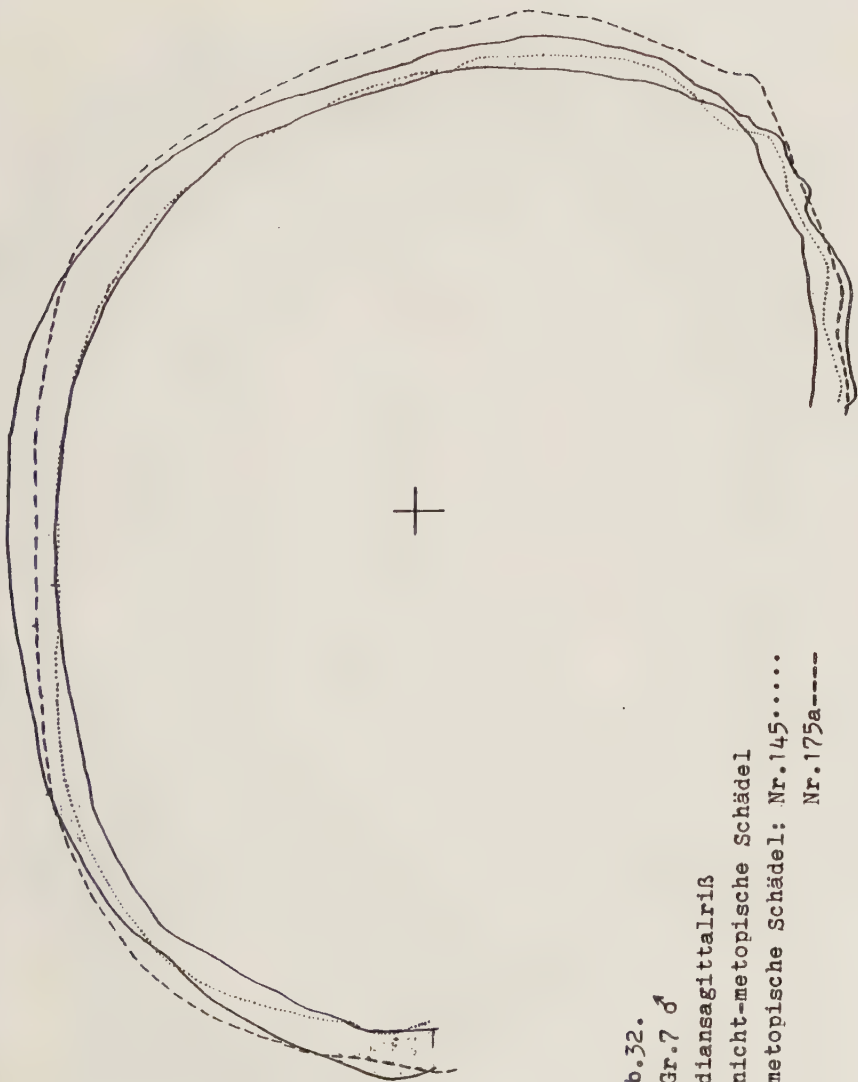


Abb. 32.

A Gr. 7 ♂

Mediansagittallriss

• 4 nicht-metopische Schädel

2 metopische Schädel: Nr. 145.....

Nr. 175a-----

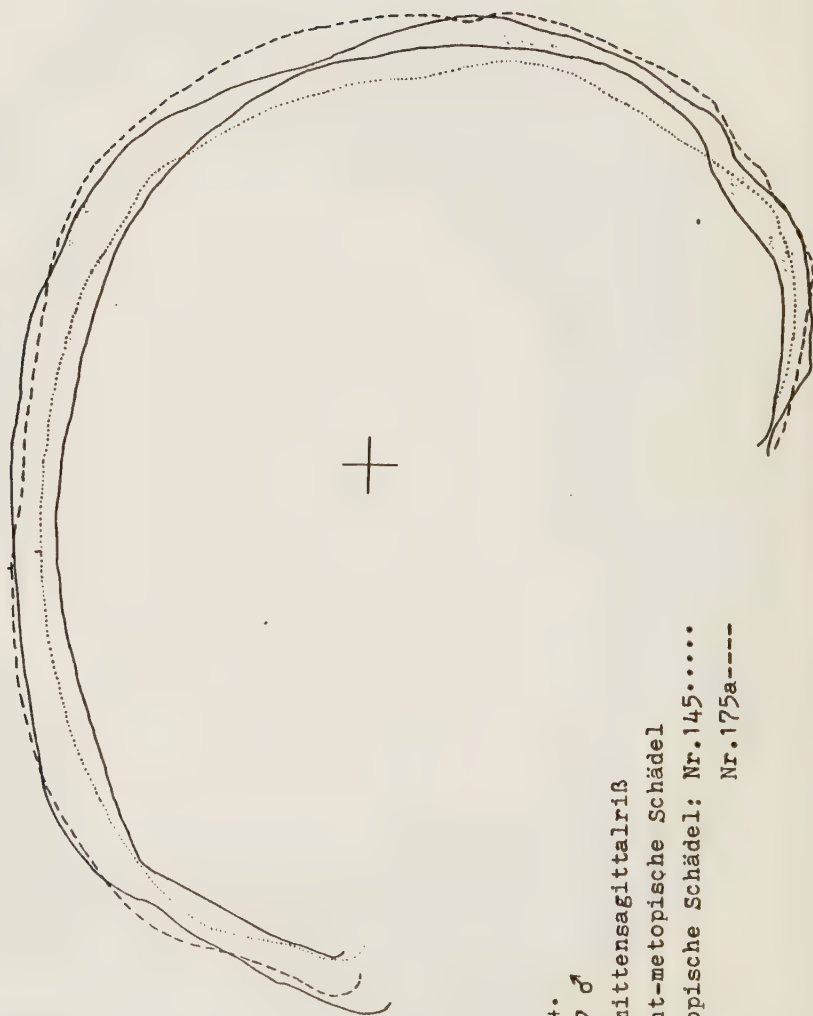


Abb. 34.

A Gr. 7 ♂

Augenmittensagittallriß

3 nicht-metopische Schädel

2 metopische Schädel: Nr. 145.....

Nr. 175a----

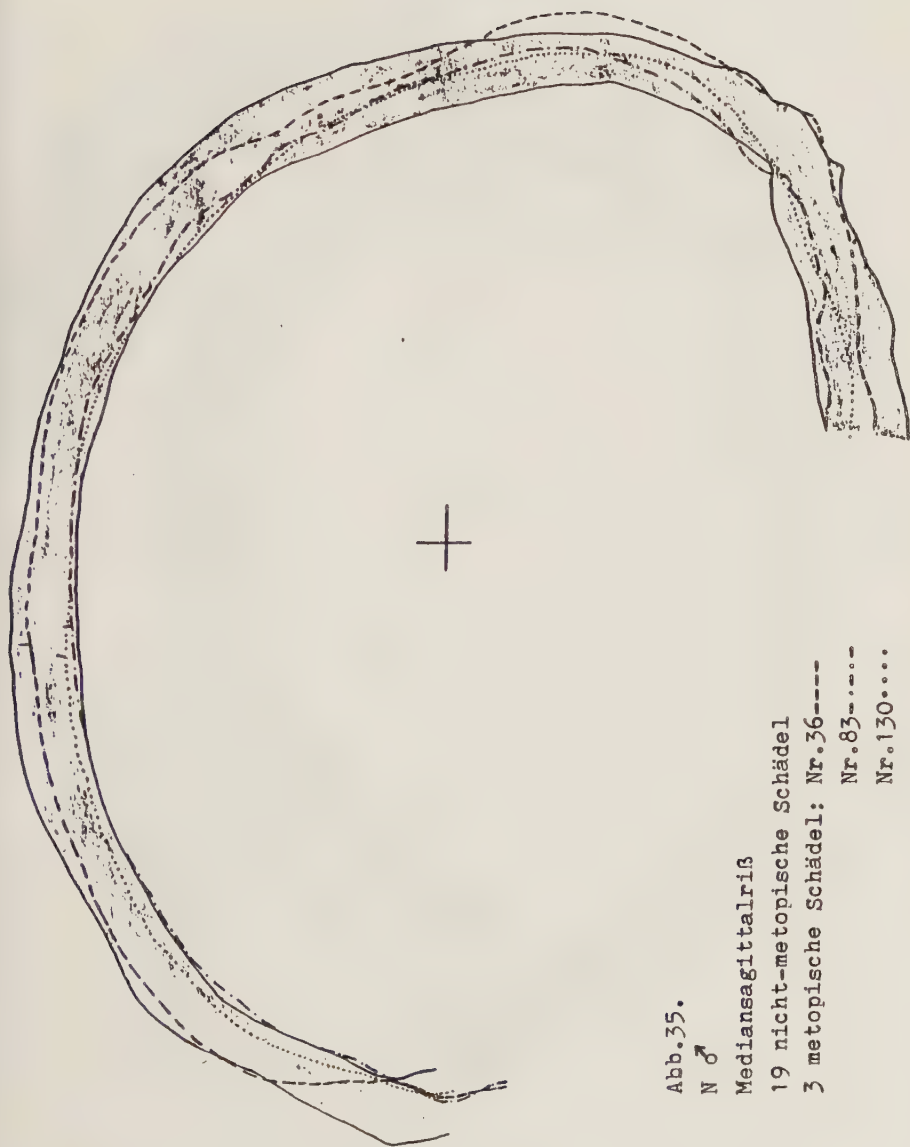


Abb. 35.

N ♂

Mediansagittallriß

19 nicht-metopische Schädel

3 metopische Schädel: Nr. 36----

Nr. 83-----

Nr. 130....

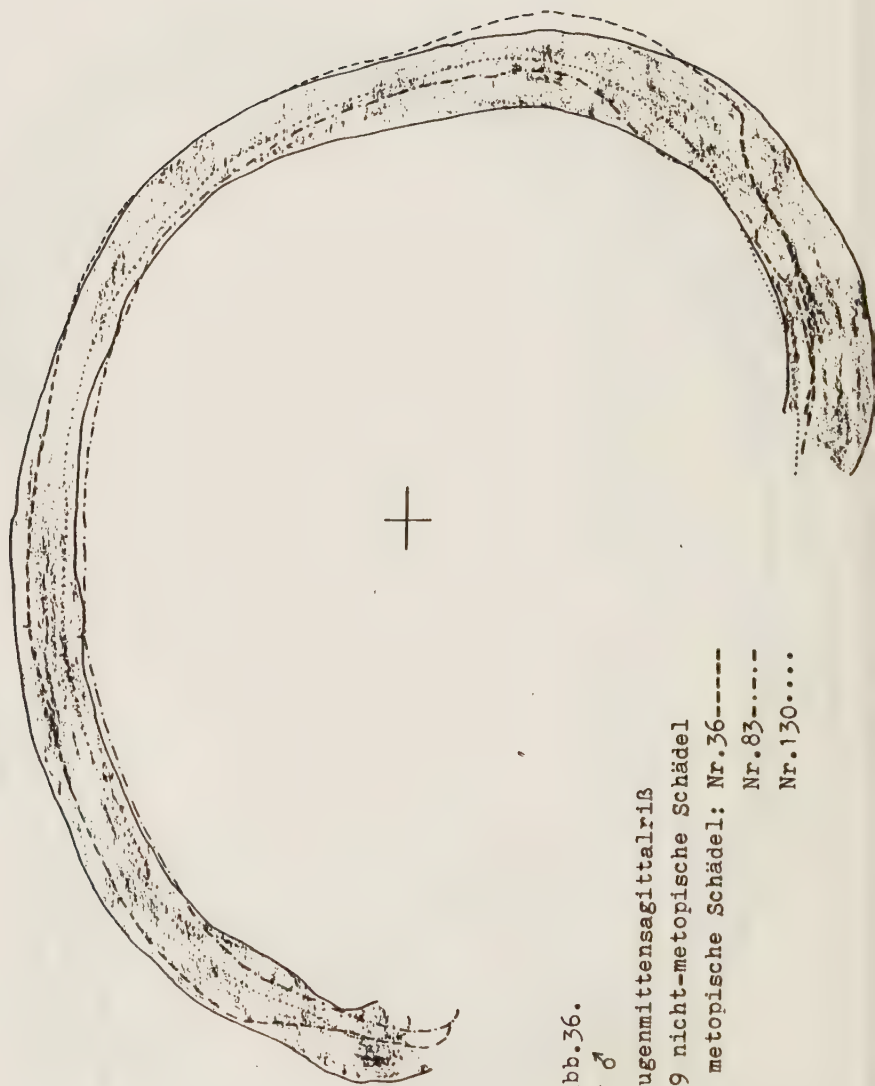


Abb. 36.

N ♂

Augenmittensagittalaris

19 nicht-metopische Schädel

3 metopische Schädel: Nr. 36-----

Nr. 83-----

Nr. 130....



Abb. 37.

N ♂

Augenrandsagittallriss

19 nicht-metopische Schädel

3 metopische Schädel: Nr. 36-----

Nr. 83-----

Nr. 130....

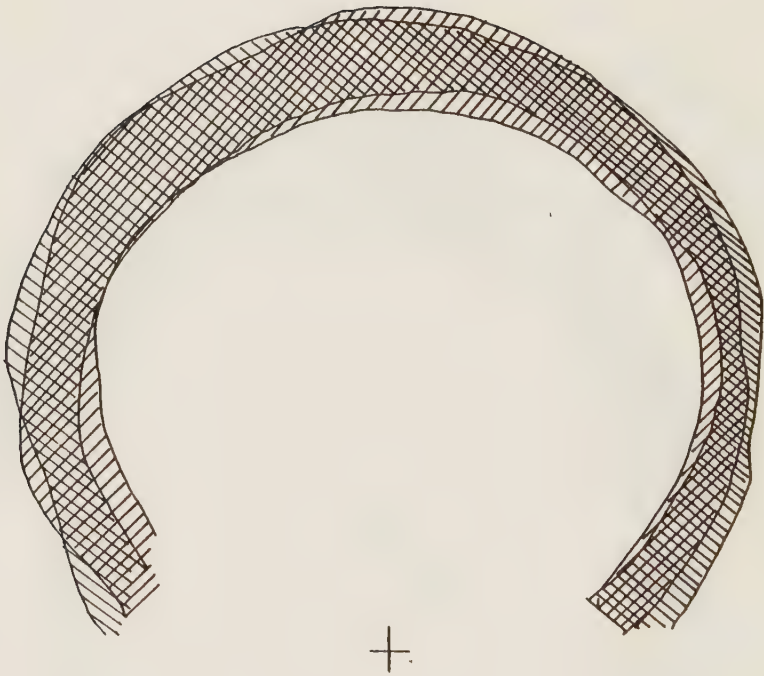


Abb.38.

N ♂

Frontalriß in Höhe der größten Stirnbreite

22 nicht-metopische Schädel ///

6 metopische Schädel \\\

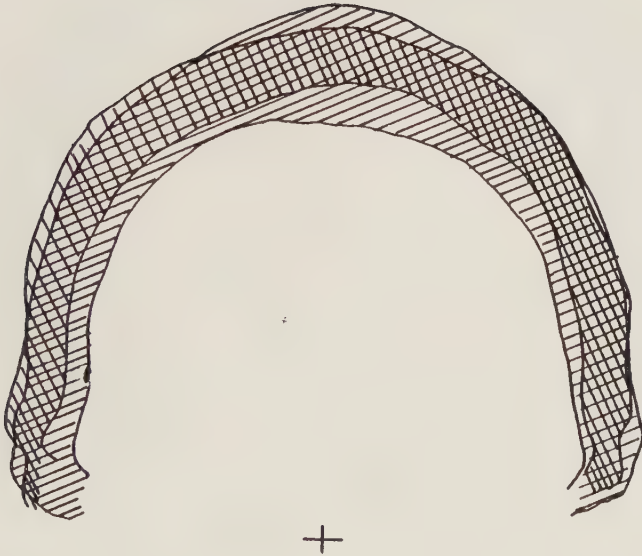


Abb.39.

N ♂

Frontalriß in Höhe der kleinsten Stirnbreite

22 nicht-metopische Schädel ///

6 metopische Schädel \\\

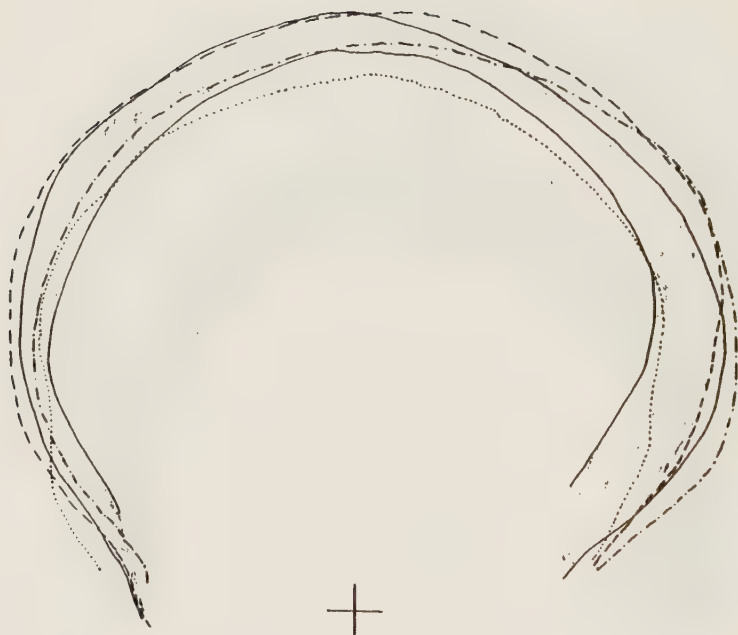


Abb.40.

N ♀

Frontalriß in Höhe der größten Stirnbreite

5 nicht-metopische Schädel

3 metopische Schädel: Nr.72-----

Nr.73-....

Nr.109....

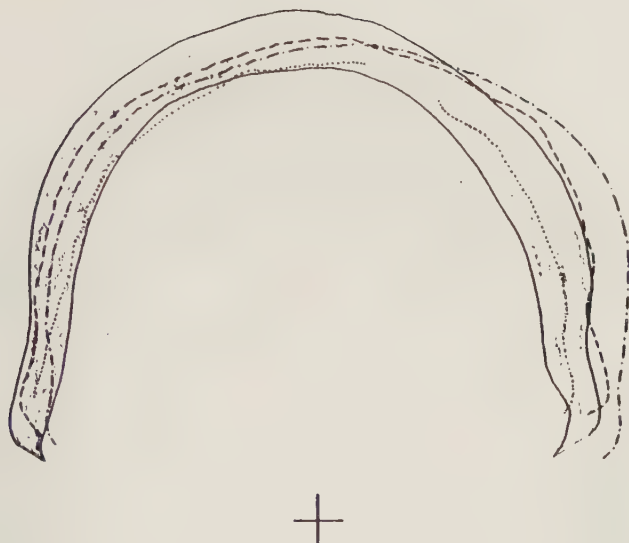


Abb.41.

N ♀

Frontalriß in Höhe der kleinsten Stirnbreite

5 nicht-metopische Schädel

3 metopische Schädel: Nr.72-----

Nr.73-.-.-

Nr.109.....

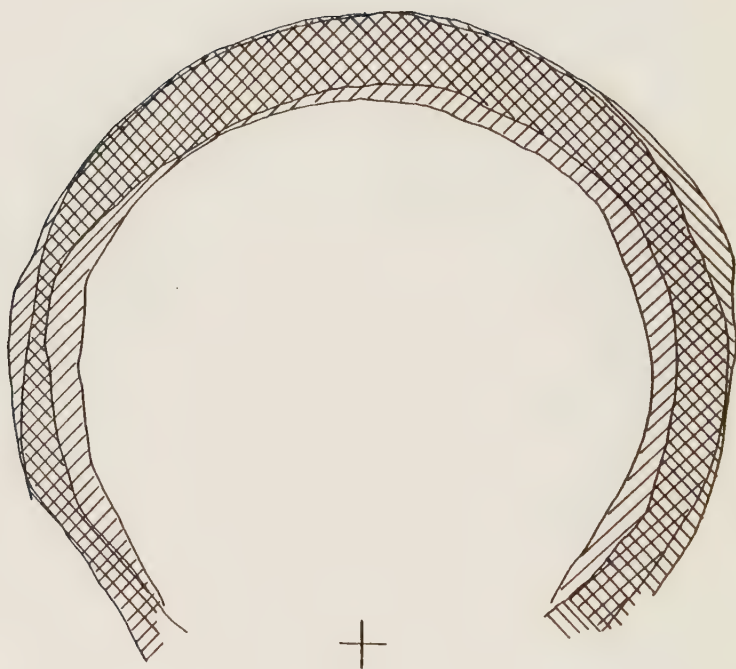


Abb.42.

W ♀

Frontalriß in Höhe der größten Stirnbreite

23 nicht-metopische Schädel ///

4 metopische Schädel \\\

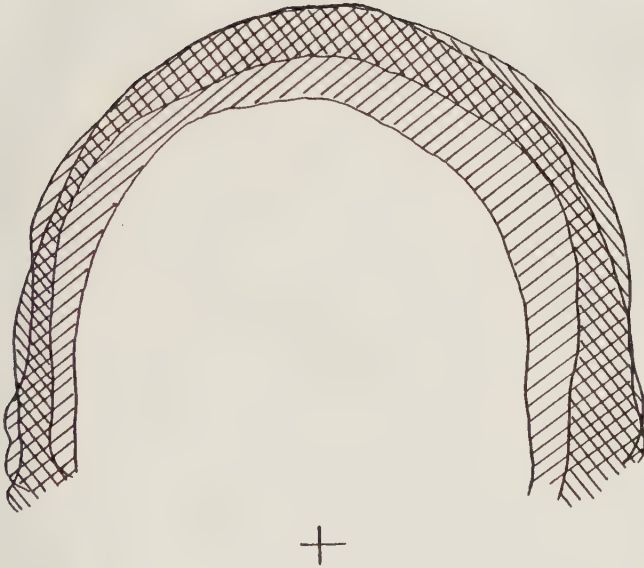


Abb.43.

W ♀

Frontalriß in Höhe der kleinsten Stirnbreite

23 nicht-metopische Schädel ///

4 metopische Schädel ///

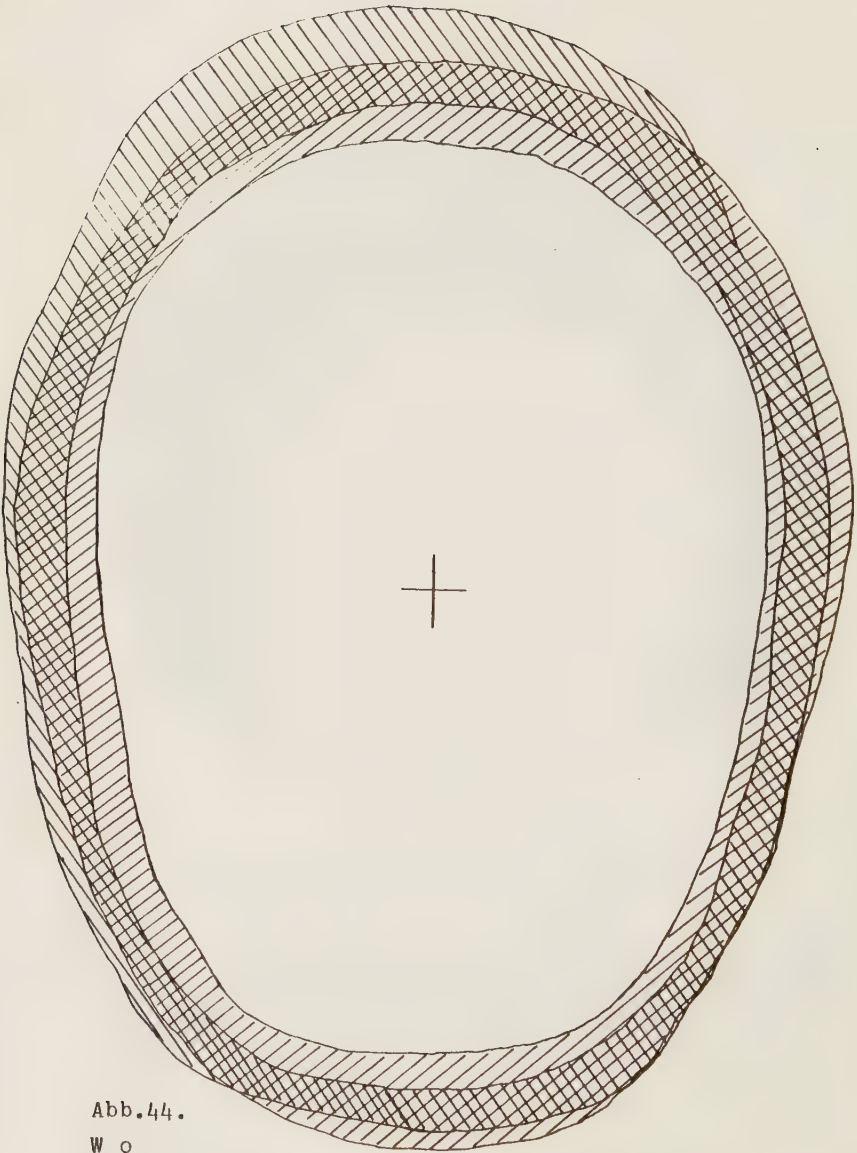


Abb. 44.

W ♀

Horizontalriß in Höhe der kleinsten Stirnbreite

24 nicht-metopische Schädel ///

4 metopische Schädel ///

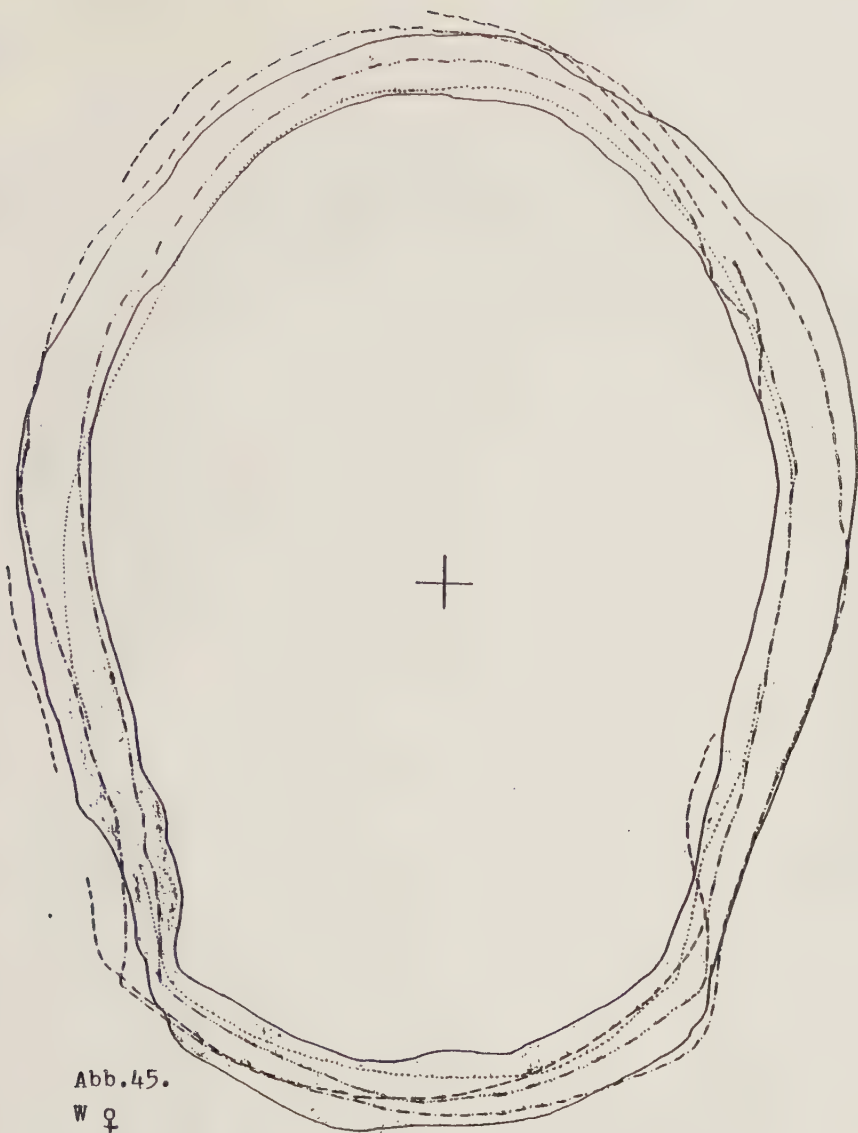


Abb.45.

W ♀

Horizontalriß in Höhe der größten Stirnbreite
24 nicht-metopische Schädel

4 metopische Schädel: Nr.23-----

Nr.75.....

Nr.139-----

Nr.158 ----

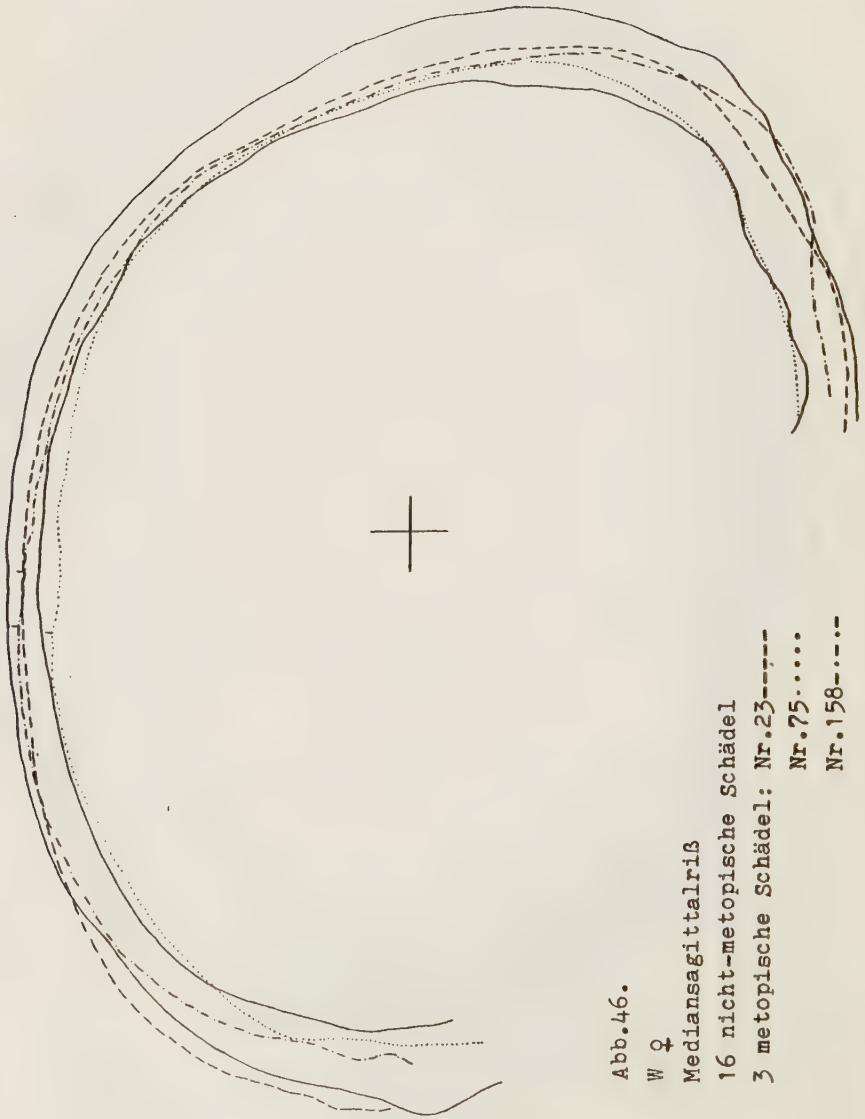


Abb. 46.

W ♀

Mediansagittallriß

16 nicht-metopische Schädel

3 metopische Schädel: Nr. 23-----

Nr. 75.....

Nr. 158-----

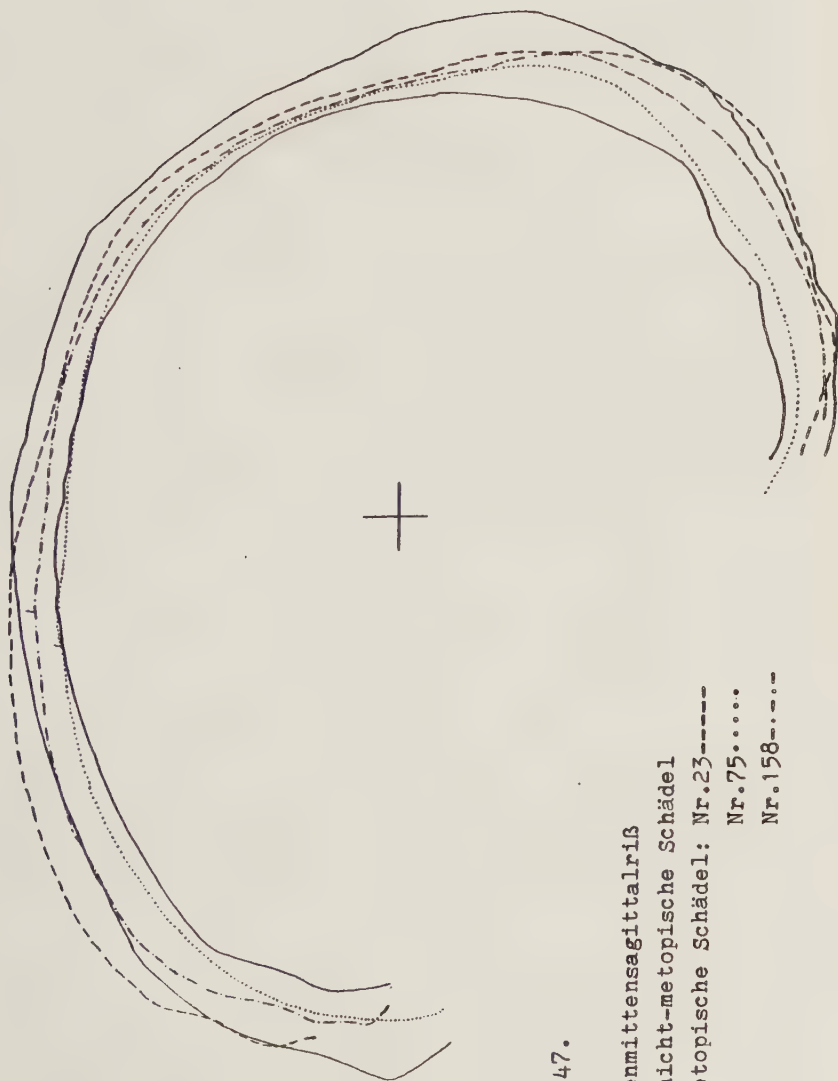


Abb.47.

W ♀

Augenmittensagittalaris

16 nicht-metopische Schädel

3 metopische Schädel: Nr.23-----

Nr.75.....

Nr.158-.-.-.-

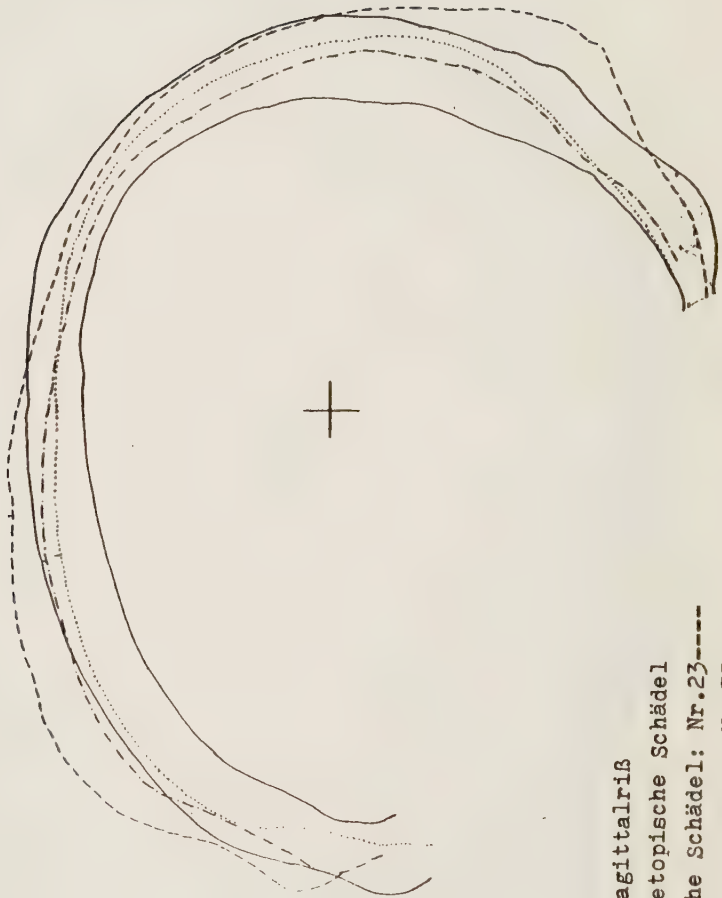


Abb. 48.

W ♀

Augenrandsagittalriß

16 nicht-metopische Schädel

3 metopische Schädel: Nr. 23----

Nr. 75:....

Nr. 158:-----

5. Zusammenfassung und Diskussion der Untersuchungsergebnisse

Das Stirnbein ist beim Menschen paarig als Deckknochen angelegt. Die Sutura metopica geht durch Persistenz der in der Stirnmitte verlaufenden, frühkindlichen Sutura frontalis hervor. Letztere obliteriert normalerweise im Laufe des zweiten Lebensjahres. Die Sutura metopica ist sorgfältig von supranasalen Nahtresten, einer Fontanella metopica und einer Fissura metopica zu unterscheiden.

Zu den Ursachen des Metopismus wurde eine ganze Reihe von Theorien veröffentlicht. Ein Großteil davon geht von funktionell anatomischen Grundlagen aus (Kompensation von Deformationen, erhöhter intrakranieller Druck, verminderte Wirkung der Mm. temporales und des Kauapparates, ungenügende Fixierung der Hirnsichel). Daneben wird auch der Einfluß des endokrinen Systems geltend gemacht. In letzter Zeit wurden von Torgersen^{60, 61, 62, 63} die genetischen Grundlagen des Metopismus anhand von Familien- und Zwillingsuntersuchung betont.

Die Bedeutung des Metopismus in der Evolution ist umstritten. Die Mehrzahl der Autoren sieht ihn als progressives Merkmal. Torgersen⁶³ glaubt, daß ihm im Laufe der Hominisation eine spezielle Bedeutung zukam, da er die Transformation des Schädels im vorderen Abschnitt begünstigt habe.

Die Meinungen über die pathologische Bedeutung der Sutura metopica reichen von "einfacher Varietät ohne pathologische Bedeutung" bis zur Erkenntnis eines "metopic syndrome" (Hess²⁸). Metopismus läßt sich tatsächlich nur relativ selten mit pathologischen Zuständen antreffen (darunter z.B. Dysostosis cleidocranialis).

Über Häufigkeit, Verteilung und morphologische Kriterien des Metopismus finden sich in der Literatur ebenso zahlreiche wie auch z.T. widersprüchliche Angaben, die hier nicht im einzelnen wiederholt werden sollen (s. dazu Kap. 3.).

Die eigenen Untersuchungen umfaßten ein Material von insgesamt 240 Schädeln aus dem 4.-18. Jahrhundert, die aus drei verschiedenen Grabungen stammen. Sie sind, je nach Population verschiedener örtlicher und zeitlicher Provenienz. Zur Häufigkeit

der Sutura metopica wurden zusätzlich 176 Schädel aus Peru untersucht.

Auffallend war bei den bearbeiteten europäischen Gruppen die hohe Frequenz der Sutura metopica (Augsburg 17,2%, Neuburg 20%, Weismain 12,5%). Davon hebt sich die Häufigkeit der Sutura metopica bei den Peru-Schädeln (0,6%) deutlich ab.

Die beträchtlichen Häufigkeitsunterschiede bei den Populationen, die ja allesamt nach denselben Kriterien untersucht wurden, bestätigt die Feststellung Ziegelmayers, "daß sich solche Anlagen (wie z.B. die Sutura metopica, Anm. des Verf.) bei Populationen aus historischer Zeit, je nach ihrer Abgrenzung gegenüber anderen Gruppen, im Lauf der Generationen mehr oder weniger stark ansammeln können, und sich so eine Erklärung für die unterschiedliche Häufigkeit der entsprechenden Merkmalsausprägungen bei verschiedenen Populationen ergibt" (Ziegelmayer⁶⁹). Die Geschlechtsverteilung ist, je nach Gruppe, sehr unterschiedlich, abwechselnd überwiegen Frauen und Männer beim Auftreten der Stirnnaht. Dieser Befund spiegelt die nicht-einheitliche Geschlechtsverteilung bei vielen anderen Untersuchungen wieder (s. Tab. 5., S. 58). Insgesamt scheint kein Geschlecht eindeutig bevorzugt zu sein.

Die Hirnschädellänge und Schädelbasislänge sind nach den vorliegenden Ergebnissen nicht von der Stirnnaht beeinflusst.

Auch die nicht im frontalen Schädelabschnitt gelegenen Breitenmaße des Hirnschädels zeigen bei den metopischen Schädeln keine wesentlichen Veränderungen. Dies gilt für die größte Hirnschädelbreite, die größte Hinterhauptsbreite, in ähnlicher Weise auch für den Transversalbogen.

Hingegen zeigen die die frontale Schädelregion erfassenden Breitenmaße eine größtenteils signifikante Zunahme, d.h. eine frontale Verbreiterung metopischer Schädel. Dies tritt vor allem bei der kleinsten ($\sigma^{\uparrow} : p < 0,01$) und größten Stirnbreite ($\sigma^{\uparrow} q : p < 0,01$) zu Tage. Daß die Verbreiterung metopischer Schädel im frontalen Teil zur Geltung kommt, zeigt auch ein Vergleich weiterer Maße recht einleuchtend: Sowohl der Horizontalumfang des Schädels wie auch der frontale Horizontalbogen sind bei den metopischen Schädeln vergrößert. Ein Vergleich der beiden Maße verdeutlicht, daß die gesamte Zunahme des Horizontalumfangs im frontalen Horizontalbogen lokalisiert ist. Wäh-

rend der Transversalbogen von der Existenz der Sutura metopica nicht verändert wird, ist der frontale Transversalbogen z.T. hochsignifikant vergrößert ($q:p < 0,02$). Ebenso verhält es sich beim Vergleich von größter Hirnschädelbreite und kleinster und größter Stirnbreite. Erstere ist unverändert, letztere sind beim metopischen Material eindeutig vergrößert. Aufschlußreich ist auch der Vergleich von Längen-Breiten-Index und transversalem Frontoparietalindex. Jener ist bei metopischen und nicht-metopischen Schädeln annähernd gleich, der Frontoparietalindex hingegen demonstriert die deutliche Verbreiterung der Stirnregion.

Entspricht der Vergrößerung der transversalen Stirnmaße beim Metopismus auch eine Zunahme in sagittaler Richtung? Ein Vergleich der Werte von mediansagittalem Frontalbogen, mediansagittaler Frontalsehne und Frontosagittalindex läßt diese Frage verneinen. Weder der mediansagittale Frontalbogen noch die Frontalsehne weisen am metopischen Material eine Vergrößerung auf. Auch am Mediansagittalbogen nimmt der Abschnitt des Stirnbeins bei den metopischen Schädeln keinen größeren Anteil ein, wie die Werte des Frontosagittalindexes belegen.

Die Ergebnisse des Stirnneigungswinkels legen den Schluß nahe, daß in der Stellung des Stirnbeins kein Unterschied zwischen metopischen und nicht-metopischen Schädeln besteht. Der Eindruck einer steileren Stirnbeinposition scheint vielmehr von der verstärkten Stirnbeinwölbung und -krümmung metopischer Schädel herzuführen. Diese wird beim Vergleich der Werte des sagittalen Frontalindexes offensichtlich. Der sagittale Frontalindex metopischer Schädel liegt durchwegs unter dem der nicht-metopischen Schädel, am Gesamtmaterial sind die Unterschiede hochsignifikant ($\sigma^2:p < 0,05$; $q:p < 0,02$).

Die verstärkte Stirnbeinkrümmung metopischer Schädel ist bei näherer Untersuchung der Werte von mediansagittalem Frontalbogen und der Frontalsehne eher auf eine verkürzte Frontalsehne metopischer Schädel als auf eine Vergrößerung deren Frontalbogens zurückzuführen.

Die frontale Brachykephalie und die verstärkte Krümmung des Stirnbeins metopischer Schädel treten auch beim Vergleich der angefertigten Rißzeichnungen in vielen Fällen deutlich hervor. Die Zeichnungen demonstrieren augenscheinlich, daß diese Unterschiede in Höhe der Tubera frontalia eine besondere Ausprägung erfahren. Dadurch entsteht wohl zuweilen der Eindruck einer be-

sonderen Prominenz der Stirnhöcker bei metopischen Schädeln, wie dies in der Literatur auch erwähnt wird (Torgersen⁶⁰). Die Aussagen der für diese Angaben angefertigten Zeichnungen, stehen im Einklang mit der Zeichnung, die sich bei Bryce u. Young¹¹ findet. Diese Autoren bestätigen auch unsere Angaben, daß in sagittaler Richtung keine Zunahme der Frontalregion erfolgt, eher eine "Verkürzung" (Bryce u. Young¹¹).

Die Verbreiterung der Stirnregion setzt sich im Bereich des Obergesichts und der Interorbitalregion fort. Dafür spricht die Zunahme der Obergesichtsbreite und andeutungsweise auch der Interorbitalbreite. Die Mittelgesichtsbreite läßt schon eher eine Verschmälerung bei den metopischen Schädeln erkennen; hier ist die Stirnnaht ohne Auswirkung.

Im Bereich des Jochbeins lassen sich die von Maslowski³⁷ konstatierten Verkleinerungen der Ausmaße des Os zygomaticum keineswegs eindeutig nachweisen. Das Jochbein scheint vom Auftreten der Stirnnaht nicht betroffen zu sein.

Die Persistenz anderer embryonaler Nähte wurde anhand der Sutura mendosa und squamomastoidea bei metopischen und nicht-metopischen Schädeln untersucht. Im Falle der Sutura mendosa zeigt sich zwischen den beiden Vergleichsgruppen kein auffallender Unterschied. In den Teilpopulationen überwiegen die Nahtreste bald bei metopischen, bald bei nicht-metopischen Schädeln; am Gesamtmaterial resultiert daraus eine ähnlich große Frequenz der Sutura mendosa bei beiden Gruppen. Anders bei der Sutura squamomastoidea: Auch wenn die Weismainer metopischen Schädel keine Nahtreste aufweisen, so überwiegt das Auftreten der Sutura squamomastoidea bei den Gruppen von Augsburg und Neuburg und auch am Gesamtmaterial recht deutlich auf Seiten der metopischen Schädel. Unsere Ergebnisse in diesem Punkt bestätigen die Resultate von Rochlin u. Rubaschewa⁴⁸ sowie die von Comas¹⁸ (s. auch Kap. 3.17.).

Die Suturenknochen in der Sutura sagittalis, lambdoidea und parietomastoidea scheinen, den vorliegenden Ergebnissen zufolge, häufiger bei metopischen Schädeln aufzutreten. Besonders bei der Sutura lambdoidea wird dies offensichtlich: In allen drei Nahtabschnitten zeigt sich das häufigere Auftreten bei sämtlichen Einzelgruppen und logischerweise auch am Gesamtmaterial bei den metopischen Schädeln. Dies ist umso bemerkenswerter, als die Suturenknochen in der Lambdanaht am relativ häufigsten zu finden sind. Lediglich in der Sutura coronalis und occipitomastoidea dominiert

das Auftreten der Suturenknochen auf metopischer Seite nicht. Dies sind allerdings die beiden Nähte, bei denen ohnehin am wenigsten Suturenknochen vorkommen.

Auch die Fontanellenknochen scheinen beim Metopismus an manchen Stellen (Pterion, Lambda) vermehrt aufzutreten. An den Asteria läßt sich dies an unserem Material nicht behaupten.

Ein Zusammenhang zwischen dem Auftreten der Sutura metopica und einem Os Incae kann auf Grund dieser Untersuchung ebenfalls nicht behauptet werden. Die beiden einzigen Inkabeine wurden an nicht-metopischen Schädeln gefunden. Früheren Behauptungen über diesen Zusammenhang ist mit Skepsis zu begegnen, da die Untersucher oft nicht klar zwischen echten Inkabeinen und anderen akzessorischen Knochen am Os occipitale unterscheiden (sog. Spitzenknochen, Ossa praeinterparietalia usw.). Das Inkabein erstreckt sich immer bis etwa auf die Höhe der Asteria, zwischen denen dann die sog. Sutura occipitalis transversa verläuft.

Überraschende und überraschend eindeutige Ergebnisse fördert der Vergleich des Obliterationsverhaltens metopischer und nicht-metopischer Schädel zu Tage. Wenn man sowohl die Mittelwerte des Obliterationsgrades (Mx) zum jeweiligen Nahtabschnitt als auch deren Verteilung auf die Obliterationsgrade vergleicht, so fällt übereinstimmend auf, daß das Mittel bei den metopischen Schädeln kleiner ist und deren Anteil an den niedrigen Obliterationsgraden entsprechend höher (s. Abb. 20. und 21., S. 169, 170). Das bedeutet, daß bei den metopischen Schädeln die Obliteration der Nähte allgemein später einsetzt und im fortgeschrittenen Alter entsprechend weniger zum Abschluß gekommen ist. Lediglich bei den an das Asterion angrenzenden Nahtabschnitten der Sutura lambdaidea und der Sutura occipitomastoidea scheint dies nur geringfügig oder überhaupt nicht der Fall zu sein.

Hingegen ergeben sich auch bei näherer Untersuchung keine Hinweise auf ein gegenüber den anderen Nähten abweichendes Obliterationsverhalten der Sutura metopica. So können nach einer Prüfung der Mittelwerte und des Verteilungsmusters auf die Obliterationsgrade (s. Tab. 52. und 53., S. 172) bei der Stirnnaht die Aussagen nicht bestätigt werden, die eine verzögerte oder ausbleibende Obliteration der metopischen Naht im späteren Erwachsenenalter beinhalten.

Insgesamt scheint auch der Nahtcharakter der Schädelnähte, wenn man den Nahtindex zugrundelegt, beim Metopismus nicht wesent-

lich verändert zu sein. Nur im Bereich der Sutura sagittalis und occipitomastoidea gibt es Anzeichen für Differenzen; Der Nahtindex der metopischen Schädel neigt in der Sutura sagittalis zu einer Vergrößerung, in der Sutura occipitomastoidea mehr zu einer Verkleinerung. Daraus resultiert, grob gesagt, eine in der Sutura sagittalis stärker ausgeprägte, in der Sutura occipitomastoidea schwächer ausgebildete Nahtkomplikation. Gerade die Frage des Nahtcharakters bedarf aber noch weiterer, differenzierterer Untersuchungen, um pauschale Aussagen wie "erhöhte Variabilität des Nahtmusters" (Torgersen⁶⁰, auf seiten der metopischen Schädel, Anm. des Verf.) zu begründen und zu konkretisieren. Die vorliegende Untersuchung versteht sich als ein Anfang hierzu.

Welcher Aussagewert kommt nun allen diesen einzelnen Ergebnissen zu? Läßt sich überhaupt über die unmittelbaren Resultate hinaus eine weiter zielende Aussage treffen?

Von verschiedener Seite wurde behauptet, die Persistenz der Stirnnaht sei ein isoliertes Phänomen ohne weitere Auswirkungen. Das wiederum diene als Einwand gegen Theorien über Ursachen des Metopismus, die eigentlich eine allgemeine Wirkung des verursachenden "Agens" beinhalten, so etwa gegen die "endokrine Theorie". Aber schon Broca¹⁰ wies darauf hin, "daß der Metopismus in den meisten Fällen keine auf den Ort selbst beschränkte Erscheinung ist... Die metopischen Schädel sind nicht nur durch das Auftreten einer zusätzlichen Naht charakterisiert, sondern durch eine allgemeine Abweichung vom Normaltyp".

Genau dies kommt auch in der vorliegenden Untersuchung zum Ausdruck: Die Beobachtungen ergeben, daß "die ganze Ausbildung der Stirn modifiziert ist" (Broca¹⁰), indem die Stirnbreite und Stirnbeinwölbung verändert sind. In ähnlicher Weise trifft dies auch für das Obergesicht zu. Aber nicht nur Stirn und Obergesicht werden beeinflusst. Die Befunde der akzessorischen Knochen und des Obliterationsverhaltens verdeutlichen, daß in vielen Fällen die meisten Schädeldachnähte beim Persistieren der Stirnnaht oft ebenfalls gewissen Veränderungen unterliegen: Suturen- und Fontanellenknochen häufen sich, und die Nahtobliteration scheint über weite Strecken verzögert zu sein. Es ist also nicht von der Hand zu weisen, daß in vielen Fällen von Metopismus die Ausbildung des ganzen vorderen Schädelabschnitts und die Naht Eigentümlichkeiten des ganzen Schädeldachs Veränderungen zeigen können.

Literaturverzeichnis

1. Acken, F. van: Die Sutura frontalis im Röntgenbilde. In: Fortschr. Röntgenstr. 47/48, 1933, 209-221.
2. Albinus, B. S.: Explicatio tabularum anatomicarum Bartholomaei Eustachii, Anatomici summis. Leidae Batavorum 1744. (Tab. 46, p. 201)
3. Apor, L.: Morphologische Untersuchungen an der Sutura metopica. In: Anthropol. Anz. 14, 1937, 229-230.
4. Aristoteles: Histoire des Animaux, avec traduction française par M. Camus. Paris 1773. (Livre I, chap. VII, p. 25)
5. Ashley-Montagu, M. F.: The medio-frontal suture and the problem of metopism in the Primates. In: Journal of the Royal Anthropological Institute of Great Britain and Ireland 40, 1937, 157-201.
6. Augier, M.: Sur les origines du métopisme. In: L'Anthropologie 38, 1928, 505-522.
7. Bolk, L.: Über Metopismus. In: Z. Morphol. Anthropol. 21, 1919-1921, 209-226.
8. Bolk, L.: Das Problem der Menschwerdung. Stuttgart: Fischer 1926. (S. 1-44)
9. Breitingen, E.: Gruppenrisse vom Hirnschädel. In: Anthropol. Anz. 15, 1938, 298-319.
10. Broca, P.: Instructions craniométriques. In: Bulletin de la Société d'Anthropologie de Paris 1875, 362-364.
11. Bryce, Th. H., M. Young: Observations on Metopism. In: Journal of Anatomy and Physiology 51, 1917, 153-166.
12. Burger, E.: Vergleichende Untersuchungen an menschlichem Skelett- und Mumienmaterial von der Nord- und Südküste Altperus. Diplomarbeit. München 1978.
13. Burkhardt, L. H., H. Fischer (Hrsg.): Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie und Histologie. Bd. 9/7. Berlin: Springer 1970. (S. 46-65)
14. Burstein, F.: Metopismus nach Beobachtungen am Sektionstisch. Thèse de Médecine. 1519. Genève 1935. (S. 1-29)
15. Celsus, C. A.: De Medicina. London: Heinemann 1938. (Bd. 3., S. 474-476)

16. Chauliac, G. de: *Chirurgia Magna Guidonis De Gauliaco*. Lugduni 1585. (Tract. 1, Doctrina 2, Cap. 1, p. 26)
17. Colette, J. F. R.: Contribution à l'étude du métopisme. In: *Bulletin de la Société d'Anthropologie de Bruxelles* 50, 1935, 290-383.
18. Comas, J.: Contribution à l'étude du métopisme. In: *Archives suisses d'anthropologie général* 10, 1942, 273-412.
19. Davida, E.: Beiträge zur Persistenz der transitorischen Nähte. In: *Anat. Anz.* 46, 1914, 399-411.
20. Dryander: *Anatomiae, hoc est, corporis humani dissectionis, pars prior*. Marpurgi 1537. (S. 7-8)
21. Dziallas, P.: Zur Entwicklung des menschlichen Schädeldaches. In: *Anat. Anz.* 100, 1954, 236-242.
22. Eder, M., P. Gedigk (Hrsg.): *Lehrbuch der Allgemeinen Pathologie und der Pathologischen Anatomie*. Berlin: Springer ²⁹1975. (S. 184-187)
23. Essen-Möller, E.: Statistische Untersuchungen über die persistierende Stirnnaht (Metopismus). In: *Anthropol. Anz.* 5, 1928, 321-326.
24. Fallopius, G.: *Gabrielis Fallopij omnia quae adhuc extant opera*. Venetiis 1584. (Expositio de ossibus, p. 306)
25. Frédéric, J.: Untersuchungen über die normale Obliteration der Schädelnähte. In: *Z. Morphol. Anthropol.* 9-12, 1906-1909, 373-456.
26. Getz, B.: Skull thickness in the frontal and parietal regions. In: *Acta Morphol.* 3, 1960, 221-228.
27. Haas, L.: Über die Sutura frontalis persistens. In: *Fortschr. Röntgenstr.* 48, 1933, 708-716.
28. Hess, L.: The metopic suture and the metopic syndrome. In: *Hum. Biol.* 17, 1945, 107-136.
29. Hiltemann, H.: Fonticulus metopicus und Sutura frontalis persistens mit Hypoplasie der Sinus frontales. In: *Fortschr. Röntgenstr.* 81, 1954, 407-409.
30. Hippokrates: *Oeuvres complètes d'Hippocrate*, par E. Littré, X vol. Paris 1849. (vol. VI, p. 286)
31. Kansu, Ch. A.: Contribution à l'étude craniologique du métopisme. In: *L'Anthropologie* 45, 1935, 376-379.

- 32.Kaufmann,H.: Sur quelques cas d'os bregmatiques.In:Archives suisses d'Anthropologie générale 16,1951, 105-120.
- 33.Kropp,B.: Zur frühmittelalterlichen Bevölkerungsstruktur Nordostbayerns.Eine paläodemographische Untersuchung an einem Gräberfeld des 8.Jahrhunderts von Weismain.Zulassungsarbeit (Biologie).München 1976.
- 34.Limson,M.: Metopism as found in Filipino skulls.In:Am.J. Phys.Anthropol.8,1924,317-324.
- 35.Marciniak,R.,C.Nizankowski: Metopism and its correlation with the development of the frontal sinuses.In: Acta Radiol.(Stockh.)51/52,1959,343-352.
- 36.Martin,R.,K.Saller: Lehrbuch der Anthropologie.Stuttgart: Fischer 1956-.
- 37.Maslowski,W.: O metopisme.In:Russki Antropologitscheski Schurnal 15,1926,vyp.1/2,7-12.
- 38.Materna,G.F.: Der Metopismus und sein Vorkommen in Nordmähren-Schlesien.In:Virchows Arch.Pathol.Anat. 296,1935/36,599-602.
- 39.Meyer,Wilhelm (Hrsg.) Die Zahn-,Mund- und Kieferheilkunde. München,Berlin:Urban&Schwarzenberg 1953-.(Bd.1.,S.51-53)
- 40.Mijsberg,W.A.: Die Funktion der Nähte am wachsenden Schädel, mit besonderer Berücksichtigung des Stirnnahtproblems und der Frage nach der Entstehungsweise abnormer Schädelformen.In:Z.Morphol.Anthropol. 30,1932,535-551.
- 41.Oppenheim,S.: Der Metopismus am menschlichen Schädel.In: Die Naturwissenschaften 8,1920,176-177.
- 42.Papillaut,G.: La Suture métopique et ses rapports avec la morphologie générale du crane.In:Rev.Ec.d'Anthr. 1896,84-96.
- 43.Papillaut,G.: Sur les causes de la suture Métopique.In:Revue Anthropologique 38,1928,326-330.
- 44.Paré,A.: Les oeuvres d'Ambroise Paré.Lyon 1641.(Livre V, chap.III,p.106)

45. Plinius, d. Ä.: *Historia naturalis*. Leipzig 1856. (Buch 9, Cap. XLVIII, S. 180)
46. Remane, A.: Das Stirnnahtproblem. In: *Z. Morphol. Anthropol.* 23, 1925, 153-177.
47. Riolanus Filius: *Enchiridium anatomicarum et pathologicum*. Lugduni Batavorum 1649. (Lib. 1, Cap. 8, p. 16)
48. Rochlin, G., A. Rubaschewa: Zum Problem des Metopismus. In: *Zeitschrift für Konstitutionslehre* 18, 1934, 339-348.
49. Roessle, R.: *Die pathologische Anatomie der Familie*. Berlin: Springer 1940. (S. 184)
50. Sato, T.: Über die Häufigkeit von Residuen der Fissura mastoidea-squamosa und der Sutura frontalis bei den verschiedenen Rassen und Geschlechtern. In: *Z. Ohrenheilk.* 41, 1902, 295-305.
51. Schraner, G.: *Demographische Untersuchungen an einem menschlichen Skelettmaterial aus Neuburg/ D. Zulassungsarbeit*. München 1974.
52. Schultz, A. H.: Einfluß der Sutura transversa auf Größe und Form des Occipitale und des ganzen Gehirnschädels. In: *Archives suisses d'Anthropologie générale* 1, 1915, 184-191.
53. Schultz, A. H.: The Fontanella metopica and its Remnants in an Adult Skull. In: *American Journal of Anatomy* 23, 1918, 259-271.
54. Schultz, A. H.: The Metopic Fontanelle, Fissure and Suture. In: *Am. J. Anat.* 44, 1929, 475-499.
55. Sitsen, A. E.: Über die Ursachen des Metopismus. In: *Anthropol. Anz.* 14, 1937, 150-162.
56. Soemmering, S. Th.: *Vom Bau des menschlichen Körpers*. Frankfurt a. M. 1791. (S. 102)
57. Starck, D., H. Frick: *Repetitorium anatomicum*. Stuttgart: Thieme ¹²1972. (S. 172)
58. Stöcklein, F.: *Anthropometrische Analyse des frühmittelalterlichen Gräberfeldes von Weismain aus dem VIII. Jahrhundert*. Zulassungsarbeit. München 1976.
59. Sullivan, L. R.: The frequency and distribution of some anatomical variations in American crania. In: *Anthro-*

- pological Papers of The American Museum of Natural History 5,1922,205-256.
- 60.Torgersen,J.: A roentgenological study of the metopic suture.In:Acta Radiol.(Stockh.)33,1950,1-11.
 - 61.Torgersen,J.: The development genetics and evolutionary meaning of the metopic suture.In:Am.J.Phys. Anthropol.9,1951,193-210.
 - 62.Torgersen,J.: Hereditary factors in the sutural pattern of the skull.In:Acta Radiol.(Stockh.)36,1951, 374-382.
 - 63.Torgersen,J.: Über Erbfaktoren für die Ausbildung von Schädelnähten und deren Aussagewert über den Hominisationsablauf.In:Homo 14,1963,16-29.
 - 64.Troitzky,W.: Zur Frage der Formbildung des Schädeldaches. In:Z.Morphol.Anthropol.30,1931,504-532.
 - 65.Velluda,C.C.: Beiträge zum Studium des Metopismus.In: Anat.Anz.64,1927,51-59.
 - 66.Vesalius,A.: Opera omnia anatomica et chirurgica.Lugduni Batavorum 1725.(Tomus primus,Libri primi, chap.VI,p.22)
 - 67.Welcker,H.: Untersuchungen über Wachstum und Bau des menschlichen Schädels.Erster Teil.Leipzig: Engelmann 1862.(S.87-106)
 - 68.Woo,J.K.: Racial and sexual differences in the frontal curvature and its relation to metopism.In:Am. J.Phys.Anthropol.7,1949,215-226.
 - 69.Ziegelmayr,G.: Die Ausgrabungen in St.Ulrich und Afra in Augsburg.Sonderdruck.(Hrsg.J.Werner).Münchner Beiträge zur Vor- und Frühgeschichte 23,1977, 519-557.

A n h a n g

7.1.Tabellen zu Kap.4.3.(S.157ff.)

Tab.56.:Vorkommen der Sutura mendosa

Augsburg

		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(S.m.)	%	n	n(S.m.)	%
rechts	♂	7	1	14,3	24	3	12,5
	♀	-	-	-	21	-	-
	♂+♀	7	1	14,3	45	3	6,7
links	♂	7	-	-	25	4	16,0
	♀	1	1	100,0	22	-	-
	♂+♀	8	1	12,5	47	4	8,5
rechts	♂	14	1	7,1	49	7	14,3
	♀	1	1	100,0	43	-	-
u.links	♂+♀	15	2	13,3	92	7	7,6

Neuburg

		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(S.m.)	%	n	n(S.m.)	%
rechts	♂	6	1	16,7	25	3	12,0
	♀	3	-	-	6	1	16,7
	♂+♀	9	1	11,1	31	4	12,9
links	♂	6	1	16,7	25	3	12,0
	♀	3	-	-	6	1	16,7
	♂+♀	9	1	11,1	31	4	12,9
rechts	♂	12	2	16,7	50	6	12,0
	♀	6	-	-	12	2	16,7
u.links	♂+♀	18	2	11,1	62	8	12,9

Weismain

		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(S.m.)	%	n	n(S.m.)	%
rechts	♂	1	-	-	26	4	15,4
	♀	3	-	-	29	1	3,4
	♂+♀	4	-	-	55	5	9,1
links	♂	2	-	-	25	4	16,0
	♀	2	-	-	28	-	-
	♂+♀	4	-	-	53	4	7,5
rechts	♂	3	-	-	51	8	15,7
	♀	5	-	-	47	1	2,1
u.links	♂+♀	8	-	-	98	9	9,2

Tab.57.:Vorkommen von Spuren der Sutura squamomastoidea

Augsburg

		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(S.s.m.)	%	n	n(S.s.m.)	%
rechts	♂	12	5	47,1	40	5	12,5
	♀	-	-	-	34	4	11,8
	♂+♀	12	5	47,1	74	9	12,2
	♂	13	5	38,7	42	5	11,9
links	♀	-	-	-	36	5	13,9
	♂+♀	13	5	38,7	78	10	12,9
	♂	25	10	40,0	82	10	12,2
	♀	-	-	-	70	9	12,9
rechts	♀	-	-	-	70	9	12,9
u.links	♂+♀	25	10	40,0	152	19	12,5

Neuburg

		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(S.s.m.)	%	n	n(S.s.m.)	%
rechts	♂	6	3	50,0	25	3	12,0
	♀	-	-	-	16	1	16,7
	♂+♀	6	3	50,0	31	4	12,9
	♂	6	2	33,3	24	1	4,2
links	♀	2	-	-	6	-	-
	♂+♀	8	2	25,0	30	1	3,3
	♂	12	5	41,7	49	4	8,2
	♀	2	-	-	12	1	8,3
rechts	♀	2	-	-	12	1	8,3
u.links	♂+♀	14	5	35,4	61	5	8,2

Weismain

		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(S.s.m.)	%	n	n(S.s.m.)	%
rechts	♂	2	-	-	25	2	8,0
	♀	3	-	-	30	4	13,3
	♂+♀	5	-	-	55	6	10,9
	♂	1	-	-	26	1	3,8
links	♀	4	-	-	26	2	7,7
	♂+♀	5	-	-	52	3	5,8
	♂	3	-	-	51	3	5,9
	♀	7	-	-	56	6	10,7
rechts	♀	7	-	-	56	6	10,7
u.links	♂+♀	10	-	-	107	9	8,4

Tab.58.:Suturenknochen in der Sutura coronalis

Augsburg

		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Sk.)	%	n	n(Sk.)	%
rechts	♂	11	-	-	41	2	4,9
	♀	1	-	-	28	-	-
	♂+♀	12	-	-	69	2	2,9
links	♂	10	1	10,0	41	2	4,9
	♀	1	-	-	30	1	3,3
	♂+♀	11	1	9,1	71	3	4,2
rechts	♂	21	1	4,8	82	4	4,9
	♀	2	-	-	58	1	1,7
u.links	♂+♀	23	1	4,3	140	5	3,6

Neuburg

		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Sk.)	%	n	n(Sk.)	%
rechts	♂	6	-	-	25	-	-
	♀	3	-	-	6	-	-
	♂+♀	9	-	-	31	-	-
links	♂	6	-	-	24	1	4,2
	♀	3	-	-	6	-	-
	♂+♀	9	-	-	30	1	3,3
rechts	♂	12	-	-	59	-	1,7
	♀	6	-	-	12	-	-
u.links	♂+♀	18	-	-	71	1	1,4

Weismain

		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Sk.)	%	n	n(Sk.)	%
rechts	♂	3	-	-	20	2	10,0
	♀	5	1	20,0	19	2	10,5
	♂+♀	8	1	12,5	39	4	10,3
links	♂	1	-	-	19	1	5,3
	♀	5	-	-	19	3	15,8
	♂+♀	6	-	-	38	4	10,5
rechts	♂	4	-	-	39	3	7,7
	♀	10	1	10,0	38	5	13,2
u.links	♂+♀	14	1	7,1	77	8	10,4

Tab.59.:Fontanellenknochen am Pterion

Augsburg

		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Fk.)	%	n	n(Fk.)	%
rechts	♂	8	1	12,5	25	4	16,0
	♀	-	-	-	18	4	22,2
	♂+♀	8	1	12,5	43	8	18,6
	♂	7	1	14,3	25	2	8,0
links	♀	-	-	-	21	5	23,8
	♂+♀	7	1	14,3	46	7	15,2
	♂	15	2	13,3	50	6	12,0
	♀	-	-	-	39	9	23,1
rechts	♀	-	-	-	39	9	23,1
u.links	♂+♀	15	2	13,3	89	15	19,9

Neuburg

		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Fk.)	%	n	n(Fk.)	%
rechts	♂	6	4	66,7	24	3	12,5
	♀	3	7	100,0	6	3	50,0
	♂+♀	9	7	77,8	30	6	20,0
	♂	5	2	40,0	22	4	18,2
links	♀	3	2	66,7	5	1	20,0
	♂+♀	8	4	50,0	27	5	18,5
	♂	11	6	54,5	46	7	15,2
	♀	6	5	83,3	11	4	36,4
rechts	♀	6	5	83,3	11	4	36,4
u.links	♂+♀	17	11	64,7	57	11	19,3

Weismain

		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Fk.)	%	n	n(Fk.)	%
rechts	♂	-	-	-	16	-	-
	♀	4	1	25,0	17	4	23,5
	♂+♀	4	1	25,0	33	4	12,1
	♂	-	-	-	13	-	-
links	♀	4	2	50,0	12	5	41,7
	♂+♀	4	2	50,0	25	5	20,0
	♂	-	-	-	29	-	-
	♀	8	2	25,0	29	9	31,0
rechts	♀	8	2	25,0	29	9	31,0
u.links	♂+♀	8	2	25,0	58	9	15,5

Tab.60.:Fontanellenknochen am Bregma

		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Fk.)	%	n	n(Fk.)	%
Augsburg	♂	17	1	5,9	48	-	-
	♀	2	-	-	42	-	-
	♂+♀	19	1	5,3	90	-	-
	♂	6	-	-	25	-	-
Neuburg	♀	3	-	-	6	-	-
	♂+♀	9	-	-	31	-	-
	♂	2	-	-	25	-	-
Weismain	♀	7	-	-	33	-	-
	♂+♀	9	-	-	58	-	-

Tab.61.:Suturenknochen der Sutura sagittalis

		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Sk.)	%	n	n(Sk.)	%
Augsburg	♂	16	1	6,3	40	-	-
	♀	-	-	-	34	-	-
	♂+♀	16	1	6,3	74	-	-
	♂	6	1	16,7	25	-	-
Neuburg	♀	3	-	-	6	1	16,7
	♂+♀	9	1	11,1	31	1	3,2
	♂	1	-	-	26	-	-
Weismain	♀	4	1	25,0	30	1	3,3
	♂+♀	5	1	20,0	56	1	1,8

Tab.62.:Fontanellenknochen am Lambda

		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Fk.)	%	n	n(Fk.)	%
Augsburg	♂	16	7	43,8	40	7	17,5
	♀	1	-	-	36	2	5,6
	♂+♀	17	7	41,2	76	9	11,8
	♂	6	2	33,3	25	3	12,0
Neuburg	♀	3	-	-	6	1	16,7
	♂+♀	9	2	22,2	31	4	12,9
	♂	1	-	-	26	3	11,5
Weismain	♀	5	4	80,0	30	4	13,3
	♂+♀	6	4	66,7	56	7	12,5

Tab.63.:Suturenknochen in der Sutura lambdoidea

a) Augsburg

Pars lambdica		metonisch			nicht-metopisch		
		n	n(Sk.)	%	n	n(Sk.)	%
rechts	♂	14	3	21,4	40	3	7,5
	♀	-	-	-	34	1	2,9
	♂+♀	14	3	21,4	74	4	5,4
	♂	15	4	26,7	39	1	2,6
links	♀	-	-	-	31	1	3,2
	♂+♀	15	4	26,7	70	2	2,9
	♂	29	7	24,1	79	4	5,1
	♀	-	-	-	65	2	3,1
u.links	♂+♀	29	7	24,1	144	6	4,2

Pars media		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Sk.)	%	n	n(Sk.)	%
rechts	♂	10	6	60,0	34	9	26,5
	♀	-	-	-	30	9	30,0
	♂+♀	10	6	60,0	64	18	28,1
	♂	11	7	63,6	36	10	27,8
links	♀	-	-	-	25	3	12,0
	♂+♀	11	7	63,6	61	13	21,3
	♂	21	13	61,9	70	19	27,1
	♀	-	-	-	55	12	21,8
u.links	♂+♀	21	13	61,9	125	31	24,8

Pars asterica		metonisch			nicht-metopisch		
		n	n(Sk.)	%	n	n(Sk.)	%
rechts	♂	9	3	33,3	36	4	11,1
	♀	-	-	-	28	4	14,3
	♂+♀	9	3	33,3	64	8	12,5
	♂	12	4	33,3	34	3	8,8
links	♀	-	-	-	28	3	10,7
	♂+♀	12	4	33,3	62	6	9,7
	♂	21	7	33,3	70	7	10,0
	♀	-	-	-	56	7	12,5
u.links	♂+♀	21	7	33,3	126	14	11,1

Tab.63.ff.: b) Neuburg

Pars lambdica		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Sk.)	%	n	n(Sk.)	%
rechts	♂	6	3	50,0	25	5	20,0
	♀	3	2	66,7	5	2	40,0
	♂+♀	9	5	55,6	30	7	23,3
	♂	6	3	50,0	25	4	16,0
links	♀	3	2	66,7	5	1	20,0
	♂+♀	9	5	55,6	30	5	16,7
	♂	12	6	50,0	50	9	18,0
	♂	12	6	50,0	50	9	18,0
rechts	♀	6	4	66,7	10	3	30,0
u.links	♂+♀	18	10	55,6	60	12	20,0

Pars media		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Sk.)	%	n	n(Sk.)	%
rechts	♂	6	5	83,3	24	7	29,2
	♀	3	2	66,7	5	1	20,0
	♂+♀	9	7	77,8	29	8	27,6
	♂	6	3	50,0	25	6	40,0
links	♀	3	2	66,6	5	2	40,0
	♂+♀	9	5	55,6	30	8	26,7
	♂	12	8	66,7	49	13	26,5
	♂	12	8	66,7	49	13	26,5
rechts	♀	6	4	66,7	10	3	30,0
u.links	♂+♀	18	12	66,7	59	16	27,1

Pars asterica		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Sk.)	%	n	n(Sk.)	%
rechts	♂	6	2	33,3	24	4	16,7
	♀	2	-	-	5	1	20,0
	♂+♀	8	2	25,0	29	5	17,2
	♂	6	3	50,0	25	5	20,0
links	♀	3	2	66,7	5	1	20,0
	♂+♀	9	5	55,6	30	6	20,0
	♂	12	5	41,7	49	9	18,4
	♂	12	5	41,7	49	9	18,4
rechts	♀	5	2	40,0	10	2	20,0
u.links	♂+♀	17	7	41,2	59	11	18,6

Tab.63.f.: c) Weismain

Pars lambdaica		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Sk.)	%	n	n(Sk.)	%
rechts	♂	2	-	-	18	3	16,7
	♀	5	4	80,0	26	6	23,1
	♂+♀	7	4	57,1	44	9	20,5
links	♂	2	-	-	21	4	19,0
	♀	4	3	75,0	26	5	19,2
	♂+♀	6	3	50,0	47	9	19,1
rechts	♂	4	-	-	39	7	17,9
	♀	9	7	77,8	52	11	21,2
	♂+♀	13	7	53,8	91	18	19,8

Pars media		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Sk.)	%	n	n(Sk.)	%
rechts	♂	2	2	100,0	18	7	38,9
	♀	5	4	80,0	23	8	34,8
	♂+♀	7	6	85,7	41	15	36,6
links	♂	3	1	33,3	20	6	30,0
	♀	4	3	75,0	25	10	40,0
	♂+♀	7	4	57,1	45	16	35,6
rechts	♂	5	3	60,0	38	13	34,2
	♀	9	7	77,8	48	18	37,5
	♂+♀	14	10	71,4	86	31	36,0

Pars asterica		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Sk.)	%	n	n(Sk.)	%
rechts	♂	2	1	50,0	18	3	16,7
	♀	1	1	100,0	22	5	22,7
	♂+♀	3	2	66,7	40	8	20,0
links	♂	1	-	-	17	2	11,8
	♀	2	2	100,0	25	4	16,0
	♂+♀	3	2	66,7	42	6	14,3
rechts	♂	3	1	33,3	35	5	14,3
	♀	3	3	100,0	47	9	19,1
	♂+♀	6	4	66,7	82	14	17,1

Tab.64.:Fontanellenknochen am Asterion (Fonticulus posterolateralis)

Augsburg		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Fk.)	%	n	n(Fk.)	%
rechts	♂	10	3	30,0	43	9	20,9
	♀	1	-	-	34	2	5,9
	♂+♀	11	3	27,3	77	11	14,3
	♂	12	-	-	36	7	19,4
links	♀	-	-	-	35	8	2,9
	♂+♀	12	-	-	71	8	11,3
	♂	22	3	13,6	79	16	20,3
rechts	♀	1	-	-	69	3	4,3
u.links	♂+♀	23	3	13,0	148	19	12,8

Neuburg		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Fk.)	%	n	n(Fk.)	%
rechts	♂	6	1	16,7	24	3	12,5
	♀	3	-	-	6	1	16,7
	♂+♀	9	1	11,1	30	4	13,3
	♂	5	1	20,0	24	5	20,8
links	♀	3	1	33,3	5	-	-
	♂+♀	8	2	25,0	29	5	17,2
	♂	11	2	18,2	48	8	16,7
rechts	♀	6	1	16,7	10	1	10,0
u.links	♂+♀	17	3	17,6	58	9	15,1

Weismain		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Fk.)	%	n	n(Fk.)	%
rechts	♂	1	-	-	19	-	-
	♀	2	-	-	21	1	4,8
	♂+♀	3	-	-	40	1	2,5
	♂	1	-	-	19	1	5,3
links	♀	1	-	-	25	3	12,0
	♂+♀	2	-	-	44	4	9,1
	♂	2	-	-	38	1	2,6
rechts	♀	3	-	-	46	4	8,7
u.links	♂+♀	5	-	-	84	5	6,0

Tab.65.:Suturenknochen (bzw.Fontanellenknochen)
in der Sutura parietomastoidea

Augsburg		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Fk.)	%	n	n(Fk.)	%
rechts	♂	12	4	33,3	35	7	20,0
	♀	-	-	-	31	6	19,4
	♂+♀	12	4	33,3	66	13	19,7
links	♂	12	2	16,7	33	4	12,1
	♀	-	-	-	36	2	5,6
	♂+♀	12	2	16,7	69	6	8,7
rechts	♂	24	6	25,0	68	11	16,2
	♀	-	-	-	67	8	12,0
	♂+♀	24	6	25,0	135	19	14,1

Neuburg		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Fk.)	%	n	n(Fk.)	%
rechts	♂	6	3	50,0	24	1	4,2
	♀	3	2	66,7	6	3	50,0
	♂+♀	9	5	55,6	30	4	13,3
links	♂	5	2	40,0	24	-	-
	♀	3	-	-	6	1	16,7
	♂+♀	8	2	25,0	30	1	3,3
rechts	♂	11	5	45,5	48	1	2,1
	♀	6	2	33,3	12	4	33,3
	♂+♀	17	7	41,2	60	5	8,3

Weismain		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Fk.)	%	n	n(Fk.)	%
rechts	♂	2	-	-	17	1	5,9
	♀	3	2	66,7	25	4	16,0
	♂+♀	5	2	40,0	42	5	11,0
links	♂	2	-	-	21	4	19,0
	♀	3	2	66,7	26	4	15,4
	♂+♀	5	2	40,0	47	8	17,0
rechts	♂	4	-	-	38	5	13,2
	♀	6	4	66,7	51	8	15,7
	♂+♀	10	4	40,7	89	13	14,1

Tab.66.:Suturenknochen in der Sutura occipito-
mastoidea

Augsburg		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Sk.)	%	n	n(Sk.)	%
rechts	♂	10	-	-	28	-	-
	♀	-	-	-	24	-	-
	♂+♀	10	-	-	52	-	-
	♂	10	-	-	28	2	7,1
links	♀	-	-	-	26	-	-
	♂+♀	10	-	-	54	2	3,7
	♂	20	-	-	56	2	3,6
	♂	20	-	-	56	2	3,6
rechts	♀	-	-	-	50	-	-
u.links	♂+♀	20	-	-	106	2	1,9
Neuburg		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Sk.)	%	n	n(Sk.)	%
rechts	♂	6	-	-	24	1	4,2
	♀	3	-	-	6	-	-
	♂+♀	9	-	-	30	1	3,3
	♂	6	-	-	22	-	-
links	♀	3	-	-	6	-	-
	♂+♀	9	-	-	28	-	-
	♂	12	-	-	46	1	2,2
	♂	12	-	-	46	1	2,2
rechts	♀	6	-	-	12	-	-
u.links	♂+♀	10	-	-	58	1	1,7
Weismain		metopisch			nicht-metopisch		
		n	n(Sk.)	%	n	n(Sk.)	%
rechts	♂	-	-	-	20	2	10,0
	♀	2	1	50,0	21	2	9,5
	♂+♀	2	1	50,0	41	4	9,8
	♂	2	-	-	20	1	5,0
links	♀	2	-	-	23	3	13,0
	♂+♀	4	-	-	53	4	7,5
	♂	2	-	-	40	3	7,5
	♂	2	-	-	40	3	7,5
rechts	♀	4	1	25,0	44	5	11,4
u.links	♂+♀	6	1	16,7	84	8	9,5

Tab. 68. 100% Imitationsverhalten (Augsburg-adult): nicht-metopisch

	S. coronalis			S. sagittalis				S. lambdoides				S. occipitomast.			Sp.M.
	a	b	c	a	b	c	d	a	b	c		a	b	c	
n	38	38	20	19	18	16	17	34	30	29		24	21	19	25
mx	0,63	0,82	2,10	0,68	1,44	1,81	1,12	0,71	1,03	0,45		0,33	0,52	0,58	0,16
Angaben in n															
0	24	18	5	11	7	7	9	20	14	21		22	18	16	23
1	8	11	3	5	3	1	1	8	6	4		-	-	-	1
2	2	7	2	2	3	1	3	2	5	3		-	-	-	-
3	4	2	5	-	3	2	4	4	5	1		-	1	1	1
4	-	-	5	1	2	5	-	-	-	-		2	2	2	-

Angaben in %

0	63,2	47,4	25,0	57,9	38,9	43,8	52,9	58,8	46,7	72,4		91,7	85,7	84,2	92,0
1	21,1	29,0	15,0	26,3	16,7	6,3	5,9	23,5	20,0	13,8		-	-	-	4,0
2	5,3	18,4	10,0	10,5	16,7	6,3	17,7	5,9	16,7	10,3		-	-	-	-
3	10,5	5,3	25,0	-	16,7	12,5	23,5	11,8	16,7	3,5		-	4,8	5,3	4,0
4	-	-	25,0	5,3	11,1	31,3	-	-	-	-		8,3	9,5	10,5	-

Tab. 69.: Obliteratonsverhalten (Angsburg-matur): metopisch

	S. cornutis			S. sagittalis			S. lamproidea			S. occipitator			S. p. m.
	a	b	c	a	b	c	d	a	b	c	a	b	c
n	14	12	9	6	7	5	5	9	6	7	7	7	8
%	1,21	1,32	3,78	2,83	2,86	2,80	2,70	1,67	1,83	1,57	0,14	0,29	0,00

Angaben in n													
0	6	2	-	-	-	1	1	2	-	1	6	6	8
1	1	2	-	1	1	-	1	3	2	4	1	-	-
2	5	3	-	-	-	-	1	-	3	-	-	1	-
3	2	5	2	4	5	2	1	4	1	1	-	-	-
4	-	-	7	1	1	2	1	-	-	1	-	-	-

Angaben in %													
0	42,9	16,7	-	-	-	20,0	20,0	22,2	-	14,3	85,7	85,7	100
1	7,1	16,7	-	16,7	14,3	-	20,0	33,3	33,3	57,1	14,3	-	-
2	35,7	25,0	-	-	-	-	20,0	-	50,0	-	-	14,3	-
3	14,3	41,7	22,2	66,7	71,4	40,0	20,0	44,4	16,7	14,3	-	-	-
4	-	-	77,8	16,7	14,3	40,0	20,0	-	-	14,3	-	-	-

Tab.70.:Obliiterationsverhalten (Augsburg-matur): n i c h t - m e t o p i s c h

	S.coronalis			S.sagittalis			S.lambdoidea			S.occipitomast.			S.p.m.
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
n	76	74	66	38	35	35	65	60	57	40	40	37	51
Mx	2,33	1,91	3,67	2,50	3,20	3,83	3,18	2,72	2,27	0,91	0,83	1,03	0,24

Angaben in n

0	7	5	2	7	2	-	9	4	28	30	28	23	43
1	19	24	-	2	2	-	2	15	14	-	-	-	6
2	12	23	1	7	3	-	6	11	7	1	3	-	-
3	18	17	12	9	8	6	29	21	8	5	1	7	2
4	20	5	51	13	20	29	19	9	-	4	8	7	-

Angaben in %

0	9,2	6,8	3,0	18,4	5,7	-	13,9	6,7	49,1	75,0	70,0	62,2	84,3
1	25,0	32,4	-	5,3	5,7	-	3,1	25,0	24,6	-	-	-	11,8
2	15,8	31,1	1,5	18,4	8,6	-	9,2	18,3	12,3	2,5	7,6	-	-
3	23,7	23,0	18,2	23,7	22,9	17,1	44,1	35,0	14,0	12,5	2,5	18,9	3,9
4	26,3	6,8	77,3	34,2	57,1	82,9	29,2	15,0	-	10,0	20,0	18,9	-

Tab.72.: Obliterationsverhalten (Neuburg-adult): n i c h t - m e t o p i s c h

n	S.coronalis			S.sagittalis			S.lamdoidea			S.occipitomast.			S.p.m.
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
16	16	16	16	8	8	8	14	14	14	14	14	14	14
Mx	0,00	0,19	0,44	0,00	0,25	0,75	0,13	0,36	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00

Angaben in n

0	16	13	12	8	7	6	2	11	12	14	14	14	14
1	-	3	2	-	-	-	1	1	2	-	-	-	-
2	-	-	1	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-
3	-	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Angaben in %

0	100	81,3	75,0	100	87,5	75,0	87,5	78,6	85,7	100	100	100	100
1	-	18,8	12,5	-	-	-	12,5	7,1	14,3	-	-	-	-
2	-	-	6,3	-	12,5	-	-	14,3	-	-	-	-	-
3	-	-	6,3	-	-	25,0	-	-	-	-	-	-	-
4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

100%

Tab. 73.: Obiterationsverhalten (Venburg-ratur): metopisch

	S. coronalis			S. regitatus			S. lambdoides			S. occipitomast.			S. p. m.	
	a	b	c	a	b	c	d	a	b	c	a	b	c	
n	6	5	6	3	3	3	3	6	6	6	6	6	6	6
W	2,00	0,90	2,50	1,33	2,00	3,33	1,67	1,00	1,00	3,67	0,33	0,00	0,00	0,00

Angaben in n

0	2	2	2	1	-	-	1	2	4	4	6	6	6	6
1	-	2	-	-	-	-	-	2	-	22	2	-	-	-
2	-	1	-	2	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-
3	4	-	1	-	3	2	1	-	2	-	-	-	-	-
4	-	-	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-

Angaben in %

0	33,3	40,0	33,3	33,3	-	-	33,3	33,3	66,7	66,7	100	100	100	100
1	-	40,0	-	-	-	-	-	33,3	-	33,3	-	-	-	-
2	-	20,0	-	66,7	-	-	33,3	33,3	-	-	-	-	-	-
3	66,7	-	16,7	-	100	66,7	33,3	-	33,3	-	-	-	-	-
4	-	-	50,0	-	-	33,3	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 74. Abliterationsverhalten (Neuburg-matur): nicht-metopisch

	S. coronalis			S. sagittalis				S. lambdoidea			S. occipitomast.			S.p.m.
	a	b	c	a	b	c	d	a	b	c	a	b	c	
n	44	41	43	22	22	22	22	44	44	42	40	40	39	41
Mx	0,86	1,15	2,77	1,50	2,23	3,05	2,05	1,45	1,05	0,64	0,23	0,23	0,15	0,07

Angaben in n

0	22	13	6	4	3	2	4	11	14	21	35	35	35	38
1	12	13	4	9	2	2	5	14	19	16	2	3	2	3
2	4	11	6	5	5	-	3	7	6	4	2	1	2	-
3	6	4	5	2	11	7	6	12	5	1	1	-	-	-
4	-	-	22	2	1	11	4	-	-	-	-	1	-	-

Angaben in %

0	50,0	31,7	14,0	18,2	13,6	9,1	18,2	25,0	31,8	50,0	87,5	87,5	89,7	92,7
1	27,3	31,7	9,3	40,9	9,1	9,1	22,7	31,8	43,2	38,1	5,0	7,5	5,1	7,3
2	9,1	26,8	14,0	22,7	22,7	-	13,6	15,9	13,6	9,5	5,0	2,5	5,1	-
3	13,6	9,8	11,6	9,1	50,0	31,8	27,3	27,3	11,4	2,4	2,5	-	-	-
4	-	-	51,2	9,1	4,5	50,0	18,2	-	-	-	-	2,5	-	-

Tab.76.: Obliterationsverhalten (Weismain-adult): n i c h t - m e t o p i s c h

	S.coronalis			S.sagittalis			S.lambdoidea			s.occipitomast.			S.p.m.
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
n	36	35	31	20	20	18	33	33	30	25	25	23	36
Mx	0,28	0,29	0,77	0,30	0,80	1,00	0,39	0,15	0,21	0,00	0,04	0,16	0,03

Angaben in n

0	30	26	23	16	12	11	14	28	27	30	24	23	21	35
1	2	8	1	2	3	2	2	5	5	-	1	-	1	1
2	4	1	1	2	2	1	1	-	1	-	-	2	-	-
3	-	-	3	-	3	2	1	-	-	-	-	-	1	-
4	-	-	3	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-

Angaben in %

0	83,3	74,3	74,2	80,0	60,0	61,1	77,8	84,9	82,8	100,0	96,0	92,0	91,3	97,2
1	5,6	22,9	2,3	10,0	15,0	11,1	11,1	15,2	15,2	-	4,0	-	4,3	2,8
2	11,1	2,9	3,2	10,0	10,0	5,6	5,6	-	3,0	-	-	8,0	-	-
3	-	-	9,7	-	15,0	11,1	5,6	-	-	-	-	-	4,4	-
4	-	-	9,7	-	-	11,1	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab.78.: Obliterationsverhalten (Weismann-matur): n i c h t - m e t o p i s c h

	S.coronalis			S.sagittalis			S.lamdoidea			S.occipitomast.			S.p.m.	
	a	b	c	a	b	c	d	a	b	c	a	b	c	
n	44	38	38	25	23	22	23	46	39	30	27	25	24	28
$\bar{v}x$	1,30	1,61	3,16	1,84	2,65	3,45	2,39	2,02	1,44	0,17	0,59	0,88	0,67	0,39

Angaben in n

0	13	5	3	6	1	1	1	5	12	27	19	16	16	22
1	12	11	2	3	1	-	4	15	11	1	3	2	4	2
2	12	16	5	6	5	1	5	3	5	2	2	2	1	3
3	7	6	4	9	14	6	11	20	9	-	3	4	2	1
4	-	-	24	1	2	14	2	3	2	-	-	1	1	-

Angaben in %

0	29,5	13,2	7,9	24,0	4,4	4,4	4,4	10,8	30,8	90,0	70,4	64,0	66,7	78,6
1	27,3	29,0	5,3	12,0	4,4	-	17,4	32,6	28,2	3,3	11,1	8,0	16,7	7,1
2	27,3	42,1	13,2	24,0	21,7	4,6	21,7	6,5	12,8	6,7	7,4	8,0	4,2	10,7
3	15,9	15,8	10,5	36,0	60,9	27,3	47,8	43,5	23,1	-	11,1	16,0	8,3	3,6
4	-	-	63,2	4,0	8,7	63,6	8,7	6,5	5,1	-	-	4,0	4,2	-

Tab. 79.: Obliterationverhalten (Augstung, Neuburg, Weistain -adult):
metopisch

	S. coronalis				S. sagittalis				S. lambedoides				S. occipitonas.				S. p. m.
	a	b	c		a	b	c	d	a	b	c		a	b	c		
n	20	29	25		15	16	16	16	29	28	27		20	20	19		23
Mx	0,07	0,7	0,56		0,07	0,25	0,19	0,06	0,19	0,14	0,19		0,15	0,39	0,00		0,00

Angaben in n

0	28	27	21	14	14	15	15	15	27	26	25	19	18	19	23
1	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1	-	-	-	2	-	-	-	1	2	1	-	-	-	-
3	-	-	2	-	-	1	-	-	1	-	1	1	1	-	-
4	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-

Angaben in %

0	96,6	93,1	84,0	93,3	87,5	93,8	93,8	93,8	93,1	92,9	92,6	95,0	90,0	100	100
1	-	6,9	-	6,7	-	-	6,3	-	-	-	-	-	-	-	-
2	3,4	-	-	-	12,5	-	-	-	-	7,1	3,7	-	-	-	-
3	-	-	8,0	-	-	6,3	-	-	3,4	-	3,7	5,0	5,0	-	-
4	-	-	8,0	-	-	-	-	-	3,4	-	-	-	5,0	-	-

Tab.80.: Obliterationsverhalten (Augsburg, Neuburg, Weismain-adult):
nicht-metopisch

	S.coronalis			S.sagittalis			S.lamdoidea			S.occipitomast.			S.p.m.	
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c		
n	90	89	67	47	46	42	43	81	77	73	63	60	56	75
Mx	0,38	0,49	1,09	0,40	0,85	1,26	0,63	0,42	0,52	0,18	0,14	0,25	0,27	0,07

Angaben in n

0	70	57	40	35	26	24	30	59	53	65	60	55	51	72
1	10	22	6	7	6	3	4	14	13	4	1	-	1	2
2	6	8	4	4	6	2	4	4	6	3	-	2	-	-
3	4	2	9	-	6	6	5	4	5	1	-	1	2	1
4	-	-	8	1	2	7	-	-	-	-	2	2	2	-

Angaben in %

0	77,8	64,0	59,7	74,5	56,5	57,1	69,8	72,8	68,8	89,0	95,2	91,7	91,1	96,0
1	11,1	24,7	9,0	14,9	13,0	7,1	9,3	17,3	16,9	5,5	1,6	-	1,8	2,7
2	6,7	9,0	6,0	8,5	13,0	4,8	9,3	4,9	7,8	4,1	-	3,3	-	-
3	4,4	2,3	13,4	-	13,0	14,3	11,6	4,9	6,5	1,4	-	1,7	3,6	1,3
4	-	-	11,9	2,1	4,4	16,7	-	-	-	-	3,2	3,3	3,6	-

Tab. 81.: Obliterationsverhalten (Augsburg, Neuburg, Weismain-matur):
metorisch

n	S. coronalis			S. saegittalis			S. lambdaidea			S. occipitomast.			S. p. m.
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
22	19	18	10	11	9	9	15	12	13	13	13	13	14
yx	1,32	1,42	2,94	2,20	2,73	2,89	1,78	1,40	1,42	1,00	0,23	0,15	0,00

Angaben in n

0	10	6	3	1	-	1	2	4	4	5	10	12	12	14
1	1	4	-	2	2	-	2	5	2	6	3	-	-	-
2	5	4	2	2	-	1	2	2	3	-	-	1	1	-
3	6	5	3	4	8	4	2	4	3	1	-	-	-	-
4	-	-	10	1	1	3	1	-	-	1	-	-	-	-

Angaben in %

0	45,5	31,6	16,7	10,0	-	11,1	22,2	26,7	33,3	38,5	76,9	92,3	92,3	100
1	4,6	21,1	-	20,0	18,2	-	22,2	33,3	16,7	46,2	23,1	-	-	-
2	22,7	21,1	11,1	20,0	-	11,1	22,2	13,3	25,0	-	-	7,7	7,7	-
3	27,3	26,3	16,7	40,0	72,7	44,4	22,2	26,7	25,0	7,7	-	-	-	-
4	-	-	55,6	10,0	9,1	33,3	11,1	-	-	7,7	-	-	-	-

Tab.82.: Obliterationsverhalten (Augsburg, Neuburg, Weismain-matur)
nicht-metopisch

	S.coronalis			S.sagittalis			S.lamdoidea			S.occipitomast.			S.p.m.
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
n	164	153	147	85	80	79	79	155	143	129	107	105	100
Mx	1,66	1,63	3,27	2,05	2,78	3,51	2,63	2,19	1,66	0,65	0,54	0,69	0,71
Angaben in n													
0	42	23	11	17	6	3	5	25	30	76	84	79	74
1	43	48	6	14	5	2	10	31	45	31	5	5	6
2	28	50	12	18	13	1	13	16	22	13	5	6	3
3	31	27	21	20	33	19	32	61	35	9	9	5	9
4	20	5	97	16	23	54	19	22	11	-	4	10	8
Angaben in %													
0	25,6	15,0	7,5	20,0	7,5	3,8	6,3	16,1	21,0	58,9	78,5	75,2	74,0
1	26,2	31,4	4,1	16,5	6,3	2,5	12,7	20,0	31,5	24,0	4,7	4,8	6,0
2	17,1	32,7	8,2	21,2	16,3	1,3	16,5	10,3	15,4	10,1	4,7	5,7	3,0
3	18,9	17,6	14,3	23,5	41,7	24,1	40,5	39,4	24,5	7,0	8,4	4,8	9,0
4	12,2	3,3	66,0	18,8	28,8	68,4	24,1	14,2	7,7	-	3,7	9,5	8,0

85,8
9,2
2,5
2,5
-

Tab.84.: Vahindex (Augsburg): nicht-metopisch

	S.coronalis			S.sagittalis				S.lambdoidea				S.occipitomast.			S.p.m.
	a	b	c	a	b	c	d	a	b	c		a	b	c	
n	68	75	12	33	19	8	14	43	51	60		54	51	40	69
mx	160,1	438,2	130,4	314,7	333,9	143,1	270,0	216,9	445,0	182,6	163,9	140,7	119,4	191,9	
107	2	-	5	-	-	-	-	-	-	4	-	8	25	2	
140	34	2	5	14	-	7	-	-	-	22	24	31	15	18	
165	23	-	2	9	1	1	3	18	-	17	21	12	-	16	
215	5	3	-	4	7	-	2	13	6	9	7	-	-	11	
260	4	8	-	2	3	-	5	8	10	3	2	-	-	6	
370	-	22	-	3	1	-	3	4	12	4	-	-	-	5	
445	-	22	-	1	5	-	1	-	11	1	-	-	-	1	
650	-	17	-	-	2	-	-	-	8	-	-	-	-	-	
880	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	
1130	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	
107	2,9	-	41,7	-	-	-	-	-	-	6,7	-	15,7	62,5	2,9	
140	50,0	2,7	41,7	42,4	-	87,5	-	-	-	36,7	44,4	60,8	37,5	26,1	
165	33,8	-	16,7	27,3	5,3	12,5	21,4	41,9	-	28,3	38,9	23,5	-	37,7	
215	7,4	4,0	-	12,1	36,8	-	14,3	30,2	11,8	15,0	13,0	-	-	15,9	
260	5,9	10,7	-	16,7	15,8	-	35,7	18,6	19,6	5,0	3,7	-	-	8,7	
370	-	29,3	-	9,1	5,3	-	21,4	9,3	23,5	6,7	-	-	-	7,2	
445	-	29,3	-	3,0	26,3	-	7,1	-	21,6	1,7	-	-	-	1,4	
650	-	22,7	-	-	10,5	-	-	-	15,7	-	-	-	-	-	
880	-	1,3	-	-	-	-	-	-	2,0	-	-	-	-	-	
1130	-	-	-	-	-	-	-	-	5,9	-	-	-	-	-	

Tab.85.:Nachtindex (Neuburg): metopisch

n	S.coronalis			S.sagittalis			S.lambdoides			S.occipitomast.			S.S.M.
	a	b	c	a	b	c	d	a	b	c	a	b	c
107	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	2	11
140	2	-	9	1	-	-	-	-	-	4	10	12	5
165	7	-	-	-	-	1	1	5	-	3	3	-	-
215	-	-	-	4	-	-	2	4	-	-	1	-	-
260	3	2	-	2	-	-	1	1	-	-	-	-	-
370	-	6	-	-	3	-	1	2	-	-	-	-	-
445	-	-	-	-	-	-	1	-	3	-	-	-	-
650	-	4	-	-	1	-	-	1	4	-	-	-	-
880	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
1130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107	-	-	30,8	-	-	-	-	-	-	-	-	14,3	68,8
140	16,7	-	69,2	14,3	-	80,0	-	-	-	57,1	71,4	85,7	31,3
165	58,3	-	-	-	-	20,0	16,7	38,5	-	42,9	21,4	-	-
215	-	-	-	57,1	-	-	33,3	30,8	-	-	7,1	-	-
260	25,0	16,7	-	28,6	-	-	16,7	7,7	-	-	-	-	-
370	-	50,0	-	-	60,0	-	16,7	15,4	-	-	-	-	-
445	-	-	-	-	-	-	16,7	-	-	-	-	-	-
650	-	33,3	-	-	20,0	-	-	-	33,3	-	-	-	-
880	-	-	-	-	20,0	-	-	7,7	44,4	-	-	-	-
1130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-	-	-	-	22,2	-	-	-	-

	S.coronalis				s.sagittalis				S.lamdoidea				S.occipitomast.				S.p.m.
	a	b	c		a	b	c	d	a	b	c	a	b	c			
n	55	45	31	26	19	10	17	46	52	47	54	54	54	54	56		
Mx	151,6	439,1	131,8	185,0	326,8	155,0	246,8	276,4	461,3	178,2	153,0	126,7	112,5	233,0			
107	5	-	13	-	-	-	-	-	-	2	-	27	45	-	-		
140	20	-	13	5	-	6	-	-	1	17	28	22	9	14	-		
165	29	2	4	13	-	3	4	-	10	19	25	4	-	28	-		
215	1	8	1	5	3	1	8	-	23	1	1	1	-	7	-		
260	-	6	-	2	6	-	1	-	5	16	-	-	-	2	-		
370	-	10	-	1	6	-	3	-	3	11	4	-	-	2	-		
445	-	4	-	-	3	-	1	-	4	6	-	-	-	1	-		
650	-	11	-	-	1	-	-	-	-	14	-	-	-	2	-		
880	-	4	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-		
1130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-		
107	9,1	-	41,9	-	-	-	-	-	-	-	4,3	50,0	83,3	-	-		
140	36,4	-	41,9	19,2	-	60,0	-	-	2,2	-	36,2	51,9	40,7	16,7	25,0		
165	52,7	4,4	12,9	50,0	-	30,0	23,5	-	21,7	-	40,4	46,3	7,4	-	50,0		
215	1,8	17,8	3,2	19,2	15,8	10,0	47,1	50,0	1,9	6,4	1,9	1,9	-	-	12,5		
260	-	13,3	-	7,7	31,6	-	5,9	10,9	30,8	4,3	-	-	-	-	3,6		
370	-	22,2	-	3,8	31,6	-	17,6	6,5	21,2	8,5	-	-	-	-	3,6		
445	-	8,9	-	-	15,8	-	5,9	2,2	11,5	-	-	-	-	-	1,8		
650	-	24,4	-	-	5,3	-	-	-	26,9	-	-	-	-	-	3,6		
880	-	8,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
1130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		

Tab. 87.: Nektiden (Weiswein): r e t o p i s c h

n	c. coronatis					c. sagittaris					c. lamelloidea					S. occipitomast.					S. p. m.
	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	a	b	c	d	e	
107	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
170	-	-	4	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	2	-	2
165	6	-	-	-	-	4	-	2	-	-	-	-	2	-	-	1	1	-	1	-	1
215	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	6	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
260	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
270	-	2	-	-	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
445	-	5	-	-	-	-	2	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
550	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
880	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
107	-	-	20,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50,0	-	-	-	-
170	-	-	80,0	-	-	-	-	20,0	-	-	-	-	-	-	-	33,3	66,7	50,0	66,7	-	66,7
165	100,0	-	-	-	-	80,0	-	40,0	-	-	-	-	100,0	-	-	33,3	33,3	-	-	-	33,3
215	-	-	-	-	-	-	-	40,0	-	-	100,0	-	-	-	-	33,3	-	-	-	-	-
260	-	-	-	-	-	20,0	16,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
370	-	25,0	-	-	-	-	33,3	-	50,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
445	-	62,5	-	-	-	-	33,3	-	50,0	-	-	33,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
650	-	-	-	-	-	-	16,7	-	-	-	-	33,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
880	-	12,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1130	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	S. coronalis				S. sagittalis				S. lambdaoidea				S. occipitomast.			S. p. m.
	a	b	c		a	b	c	d	a	b	c		a	b	c	
n	78	53	33		30	22	19	25	34	51	42		39	39	34	36
Mx	151,7	531,9	138,0		174,7	311,1	168,7	320,6	256,8	473,4	174,3		173,3	150,4	128,4	196,8
107	2	-	5		-	-	-	-	-	-	-		-	2	12	2
140	37	-	24		2	-	5	-	3	1	17		11	24	22	-
165	39	-	4		23	1	11	2	10	-	15		16	11	-	15
215	-	-	-		3	4	2	7	10	3	8		12	1	-	17
260	-	7	-		2	7	1	5	5	7	-		-	1	-	-
370	-	12	-		-	6	-	6	1	18	2		-	-	-	2
445	-	10	-		-	4	-	4	2	4	-		-	-	-	-
650	-	18	-		-	-	-	-	3	13	-		-	-	-	-
880	-	4	-		-	-	-	1	-	4	-		-	-	-	-
1130	-	2	-		-	-	-	-	-	1	-		-	-	-	-
107	2,6	-	15,2		-	-	-	-	-	-	-		-	5,1	30,8	5,6
140	47,4	-	72,7		6,7	-	26,3	-	8,8	2,0	40,5		28,2	61,5	56,4	-
165	50,0	-	12,1		76,7	4,5	57,9	8,0	29,4	-	35,7		41,0	28,2	-	41,7
215	-	-	-		10,0	18,2	10,5	28,0	29,4	5,9	19,0		30,8	2,6	-	47,2
260	-	13,2	-		6,7	31,8	5,3	20,0	14,7	13,7	-		-	2,6	-	-
370	-	22,6	-		-	27,3	-	24,0	2,9	35,3	4,8		-	-	-	5,6
445	-	18,4	-		-	18,2	-	16,0	5,9	7,8	-		-	-	-	-
650	-	34,0	-		-	-	-	-	8,8	25,5	-		-	-	-	-
880	-	7,5	-		-	-	-	4,0	-	7,8	-		-	-	-	-
1130	-	3,8	-		-	-	-	-	-	2,0	-		-	-	-	-

Tab. 89.: Nahrungszusammensetzung (Aureburg, Neuburg, Weismain): metopidisch

n	S. coronalis			S. sagittalis			S. lambedoides			S. occiditoma			S.p.m.
	a	b	c	a	b	c	a	b	c	a	b	c	
107	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	4	23	-
140	10	1	13	1	-	9	-	-	8	17	24	7	8
165	22	1	-	8	-	6	1	6	6	9	2	-	10
215	-	1	-	6	-	3	4	14	-	2	-	-	3
260	3	3	-	5	2	-	3	3	-	-	-	-	-
370	-	13	-	1	7	-	2	3	-	-	-	-	5
445	-	8	-	-	2	-	3	3	1	-	-	-	-
650	-	3	-	-	3	-	2	1	-	-	-	-	-
880	-	4	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-
1130	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-
107	-	-	45,8	-	-	-	-	-	-	-	13,3	76,7	-
140	28,6	2,9	54,2	4,8	-	50,0	-	-	-	-	60,7	80,0	30,8
165	62,9	2,9	-	38,1	-	33,3	6,7	20,7	4,5	32,1	6,7	-	38,5
215	-	2,9	-	28,6	-	16,7	26,7	48,3	9,1	7,1	-	-	11,5
260	8,6	8,6	-	23,8	12,5	-	20,0	10,3	-	-	-	-	-
370	-	37,1	-	4,8	43,8	-	13,3	10,3	9,1	-	-	-	19,2
445	-	22,9	-	-	12,5	-	20,0	6,9	36,4	-	-	-	-
650	-	11,4	-	-	18,8	-	13,3	3,4	22,7	-	-	-	-
880	-	11,4	-	-	12,5	-	-	-	9,1	-	-	-	-
1130	-	-	-	-	-	-	-	-	9,1	-	-	-	-

Tab.90.: Nahtindex (Augsburg, Neuburg, Weismain): n i c h t - m e t o p i s c h

	S.coronalis				S.sagittalis				S.lamdoidea				S.occipitomast.			S.p.m.
n	a	b	c		a	b	c	d	a	b	c	a	b	c		
107	9	-	23	-	-	-	-	-	-	-	6	-	37	82	4	
140	91	2	42	21	-	-	18	-	4	1	56	63	77	46	32	
165	91	2	10	45	2	15	15	9	38	-	51	62	27	-	69	
215	6	11	1	12	14	14	3	17	46	10	20	20	2	-	35	
260	4	21	-	6	16	16	1	11	18	33	5	2	1	-	8	
370	-	44	-	4	13	13	-	12	8	41	10	-	-	-	9	
445	-	36	-	1	12	12	-	6	6	21	1	-	-	-	2	
650	-	46	-	-	-	3	-	-	3	35	-	-	-	-	2	
880	-	9	-	-	-	-	-	1	-	8	-	-	-	-	-	
1130	-	2	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	
107	4,5	-	30,3	-	-	-	-	-	-	-	4,0	-	25,7	64,1	2,5	
140	45,3	1,2	55,3	23,6	-	-	48,6	-	3,3	0,6	37,6	42,9	53,5	35,9	19,9	
165	45,3	1,2	13,2	50,6	3,3	3,3	40,5	16,1	30,9	-	34,2	42,2	18,8	-	42,9	
215	3,0	6,4	1,3	13,5	23,3	23,3	8,1	30,4	37,4	6,5	13,4	13,6	1,4	-	21,7	
260	2,0	12,1	-	6,7	26,7	2,7	2,7	19,6	14,6	21,4	3,4	1,4	0,7	-	5,0	
370	-	25,4	-	4,5	21,7	-	-	21,4	6,5	26,6	6,7	-	-	-	5,6	
445	-	20,8	-	1,1	20,0	-	-	10,7	4,9	13,6	0,7	-	-	-	1,2	
650	-	26,6	-	-	-	5,0	-	-	2,4	22,7	-	-	-	-	1,2	
880	-	5,2	-	-	-	-	-	1,8	-	5,2	-	-	-	-	-	
1130	-	1,2	-	-	-	-	-	-	-	3,2	-	-	-	-	-	

7.4. Individualtabellen

Verzeichnis der Maße

1. Größte Hirnschädellänge
2. Schädelbasislänge
3. Größte Hirnschädelbreite
4. Kleinste Stirnbreite
5. Größte Stirnbreite
6. Größte Hinterhauptsbreite
7. Horizontalumfang des Schädels über die Glabella
8. Frontaler Horizontalbogen in Höhe der größten Stirnbreite,
in der Nasion-Inion-Ebene
9. Transversalbogen
10. Frontaler Transversalbogen
11. Mediansagittaler Frontalbogen
12. Mediansagittale Frontalsehne
13. Stirnneigungswinkel
14. Obergesichtsbreite
15. Jochbogenbreite
16. Mittelgesichtsbreite
17. Obergesichtsbreite
18. Größte Jochbeinbreite
19. Unterste Jochbeinbreite
20. Größte Jochbeinhöhe
21. Länge der Sutura zygomaticomaxillaris
22. Hintere Interorbitalbreite
23. Vordere Interorbitalbreite

Augsburg

Grab-Nr.	1	2	3	7	9	10	12a
Geschlecht	♂	♂	♂	♂	♂	♀	♂

Maß-Nr.

1.	-	-	190	180	180	182	190
2.	91	-	101	-	95	100	-
3.	143	-	146	148	138	141	148
4.	95	103	98	103	94	99	96
5.	124	-	122	126	117	124	118
6.	-	-	119	-	116	114	109
7.	-	-	528	523	511	525	532
8.	-	-	165	-	155	-	170
9.	-	-	308	320	293	313	321
10.	-	-	225	-	-	-	-
11.	130	-	132	125	118	127	133
12.	116	-	116	117	105	110	117
13.	-	-	57	-	59	-	60
14.	101	-	107	-	103	103	102
15.	-	-	136	-	125	-	-
16.	-	-	86	-	96	-	-
17.	66	-	67	-	68	-	-
18.	-	-	60/58	-	46/47	-	-
19.	-	-	37/37	-	24/28	-	-
20.	-/45	-	52/54	-	46/48	-	-
21.	-	-	34/35	-	30/28	-	-
22.	-	-	23	-	25	-	-
23.	17	-	19	-	20	-	-

Augsburg

Grab-Nr.	14	15	16b	18	20	22	23
Geschlecht	♀	♂	♀	♂	♂	♂	♀
Maß-Nr.							
1.	171	181	180	180	186	186	173
2.	100	-	-	98	-	-	-
3.	139	162	144	154	-	155	147
4.	92	101	-	110	99	104	-
5.	118	133	-	140	-	135	-
6.	108	-	119	117	-	117	-
7.	499	539	-	534	-	545	-
8.	160	-	-	185	-	-	-
9.	309	-	-	328	-	344	-
10.	-	-	-	244	-	-	-
11.	122	127	-	130	-	-	-
12.	107	118	-	109	-	-	-
13.	62	-	-	61	-	-	-
14.	102	-	-	-	-	111	-
15.	133	-	-	-	-	-	-
16.	99	-	-	-	-	-	-
17.	68	-	-	-	-	-	-
18.	50/50	-	-	-	-	-	-
19.	30/33	33/33	-	-	-	-	-
20.	49/50	54/52	-	-	-	-	-
21.	30/29	-	-	-	-	-	-
22.	-	25	-	-	-	-	-
23.	19	21	-	-	-	-	-

Augsburg

Grab-Nr.	26	28	31	36	40	42	46
Geschlecht	♂	♂	♂	♀	♂	♀	♀

Maß-Nr.

1.	185	196	191	173	182	177	186
2.	-	107	100	91	-	99	104
3.	142	140	139	143	133	133	131
4.	94	106	99	89	91	94	97
5.	129	124	122	111	111	111	113
6.	111	115	111	105	-	100	99
7.	534	547	534	494	505	500	-
8.	-	185	172	150	-	157	171
9.	317	306	312	286	-	292	298
10.	-	-	228	-	-	212	-
11.	133	130	134	119	117	115	133
12.	113	116	116	105	103	105	112
13.	-	57	63	56	-	57	57
14.	100	112	106	95	101	101	-
15.	-	-	134	123	-	124	-
16.	-	-	94	91	90	92	-
17.	-	-	69	65	69	72	-
18.	52/-	-	59/52	52/51	-	-/52	-
19.	33/-	-	40/32	33/30	-	35/35	-
20.	46/-	-/57	46/46	47/48	45/46	49/50	-
21.	27/-	-	33/33	32/32	30/30	30/30	-
22.	-	-	24	21	-	23	-
23.	-	-	21	19	19	20	-

Augsburg

Grab-Nr.	47	48a	48b	49	51	52	53a
Geschlecht	♀	♂	♀	♀	♀	♂	♂
Maß-Nr.							
1.	184	181	180	171	184	189	192
2.	-	-	-	89	102	99	-
3.	146	143	134	139	133	145	152
4.	98	95	90	95	91	102	110
5.	120	120	112	121	114	118	140
6.	-	109	-	113	106	109	124
7.	530	510	503	497	507	535	560
8.	-	-	152	182	162	160	-
9.	323	292	315	295	296	316	310
10.	-	-	-	-	-	-	-
11.	131	122	130	125	130	130	-
12.	115	108	113	105	114	114	-
13.	-	-	62	63	58	61	-
14.	104	97	99	-	101	109	115
15.	132	-	-	-	131	-	-
16.	-	87	-	-	91	100	-
17.	70	65	-	-	58	69	-
18.	-/52	-	-	-	52/52	-	-
19.	-/35	-	-	-	34/34	-/31	-
20.	52/52	48/50	-	-	47/47	-/49	-
21.	30/30	33/35	-	-	30/30	-	-
22.	-	-	-	-	-	-	-
23.	-	18	-	-	18	-	-

Augsburg

Grab-Nr.	53b	54	61	63	64	66	68
Geschlecht	♀	♂	♂	♀	♂	♂	♀
Maß-Nr.							
1.	170	178	182	180	165	179	176
2.	-	98	101	95	94	-	-
3.	142	144	139	133	144	140	136
4.	95	-	108	94	-	91	94
5.	113	136	131	112	-	116	107
6.	-	113	107	107	108	-	108
7.	500	-	521	504	-	515	502
8.	171	-	190	160	-	-	-
9.	293	-	316	292	318	-	295
10.	-	-	238	-	-	-	-
11.	130	125	132	123	115	121	125
12.	110	111	113	-	102	107	107
13.	57	-	58	59	-	-	-
14.	103	-	112	103	-	-	103
15.	126	-	-	127	-	-	-
16.	93	-	89	96	-	-	-
17.	58	-	65	64	-	-	-
18.	-/51	-	-	48/48	-	-	-
19.	-/31	-	-	31/31	-	-	-
20.	47/49	-	48/48	47/48	-	-	-
21.	32/32	-	30/29	28/29	-	-	-
22.	24	-	-	-	-	-	-
23.	22	-	21	-	-	-	-

Augsburg

Grab-Nr.	69	71	72	met. 73	74	75	81a
Geschlecht	♂	♀	♂	♂	♂	♂	♂
Maß-Nr.							
1.	186	175	184	187	-	186	170
2.	-	-	100	-	-	-	92
3.	136	145	143	138	-	141	140
4.	100	95	-	99	-	94	98
5.	117	112	118	120	-	113	122
6.	113	-	110	107	-	110	111
7.	517	-	516	524	-	518	495
8.	165	-	160	185	-	-	175
9.	312	308	305	299	-	-	-
10.	-	-	-	-	-	-	-
11.	130	120	133	118	-	-	-
12.	113	110	116	103	-	-	-
13.	57	-	62	60	-	-	62
14.	108	104	-	107	-	106	104
15.	-	-	-	-	-	-	-
16.	85	94	-	94	-	89	99
17.	70	68	64	66	-	-	-
18.	-	-	-/52	49/-	-	-/52	52/52
19.	-	-	-/32	32/-	-	-/34	31/32
20.	-/46	45/45	-/46	45/-	46/-	46/46	44/46
21.	-/27	30/31	-/30	26/-	35/-	28/28	34/34
22.	24	-	-	-	-	-	22
23.	22	18	-	20	-	-	18

Augsburg

Grab-Nr.	met. 82a	87	90	met. 92	93	met. 93b	95
Geschlecht	♂	♀	♂	♂	♀	♂	♂
Maß-Nr.							
1.	186	179	182	180	175	189	182
2.	99	-	99	-	109	99	-
3.	148	142	149	152	136	131	145
4.	102	-	98	111	93	99	95
5.	127	-	127	132	118	118	118
6.	117	106	126	118	101	106	-
7.	532	-	526	534	504	523	504
8.	180	-	169	180	163	175	161
9.	314	-	308	318	290	290	316
10.	231	-	227	-	-	215	-
11.	130	121	122	125	115	121	-
12.	110	107	109	108	102	104	-
13.	61	-	60	62	61	62	59
14.	111	-	109	115	98	106	102
15.	143	-	-	-	-	127	-
16.	97	-	95	-	-	98	-
17.	69	-	69	-	-	77	-
18.	-/59	-	-	-	-	55/-	-
19.	41/41	-	-	-	-	31/-	-
20.	52/52	-	48/48	-	-	46/-	-
21.	-/32	-	-	-	-	36/-	-
22.	-	-	-	-	-	-	-
23.	25	-	21	-	-	31	-

Augsburg

Grab-Nr.	99	101	102	103b	105	108	110
Geschlecht	♀	♂	♂	♂	♀	♀	♀
Maß-Nr.							
1.	188	183	184	188	178	-	-
2.	-	102	109	-	96	-	-
3.	148	143	145	-	136	132	-
4.	103	97	96	-	94	-	89
5.	129	118	123	-	109	-	116
6.	111	116	116	114	113	-	-
7.	544	518	524	-	503	-	-
8.	180	160	168	-	149	-	-
9.	-	314	332	-	299	310	299
10.	-	-	-	-	-	-	-
11.	132	127	130	127	125	134	130
12.	115	115	116	112	111	114	114
13.	65	58	63	-	58	-	-
14.	105	106	104	-	103	-	96
15.	-	-	-	-	-	-	-
16.	-	-	102	-	91	87	89
17.	-	-	76	-	-	64	70
18.	-	-	-	-	-	-	-/53
19.	-	-	28/27	-	-	-	-/32
20.	-	-	51/51	-	46/45	47/-	47/47
21.	-	-	-	-	32/-	26/-	32/33
22.	-	-	-	-	-	-	22
23.	-	-	22	-	-	22	19

Augsburg

Grab-Nr.	113	114	met. 115	117	121	123	125
Geschlecht	♂	♂	♂	♀	♂	♂	♂
Maß-Nr.							
1.	179	193	186	184	194	203	187
2.	132	-	-	-	-	-	100
3.	151	148	136	141	-	141	139
4.	98	99	101	95	91	99	-
5.	128	127	122	117	-	126	122
6.	118	116	103	107	-	114	110
7.	525	545	517	518	-	553	526
8.	171	171	180	170	-	-	-
9.	321	312	315	302	-	315	313
10.	242	-	-	-	-	-	-
11.	125	132	127	122	-	130	130
12.	110	115	110	106	-	112	111
13.	59	55	57	58	-	-	-
14.	104	108	103	101	100	104	-
15.	-	-	-	-	-	-	-
16.	-	-	-	-	-	90	-
17.	-	-	-	-	-	70	-
18.	-	-	-	-	-	-	-
19.	-	-	-	-	-	-	-
20.	-	-	-	-	-	47/47	-
21.	-	-	-	-	-	33/33	-
22.	-	-	-	-	-	-	-
23.	-	-	-	-	-	-	-

Augsburg

Grab-Nr.	128a	128c	131	met. 136	138	met. 139	143
Geschlecht	♀	♂	♂	♂	♀	♂	♀
Maß-Nr.							
1.	173	-	191	182	190	-	-
2.	-	-	-	104	102	-	-
3.	149	-	141	153	133	-	-
4.	97	101	90	104	93	-	-
5.	132	-	113	134	118	-	-
6.	113	-	121	121	108	-	-
7.	516	-	530	540	531	-	-
8.	180	-	-	180	-	-	-
9.	328	-	299	333	-	-	-
10.	-	-	-	253	-	-	-
11.	125	127	123	130	133	130	-
12.	110	108	109	115	117	113	-
13.	63	-	-	59	-	-	-
14.	101	104	-	111	100	-	106
15.	127	-	-	-	-	-	-
16.	95	-	-	-	-	-	-
17.	62	-	-	-	-	-	-
18.	-	-	-	-	-	-	-
19.	22/22	-	-	-	-	-	-
20.	50/47	-	51/-	-	-	-	-
21.	-	-	-	-	-	-	-
22.	-	-	-	-	-	-	-
23.	22	-	-	-	-	-	-

Augsburg

Grab-Nr.	met. 145	148	151	152	154	158	160b
Geschlecht	♂	♀	♀	♀	♀	♀	♀
Maß-Nr.							
1.	179	179	174	177	175	175	180
2.	93	96	90	-	97	-	-
3.	138	134	137	138	147	144	139
4.	98	91	92	89	93	94	91
5.	117	108	117	113	118	112	114
6.	112	104	112	108	110	114	102
7.	512	496	500	503	510	511	503
8.	178	170	-	-	161	-	-
9.	300	290	295	303	302	297	-
10.	220	-	-	-	-	-	-
11.	120	122	125	121	125	-	-
12.	103	106	109	106	109	-	-
13.	62	62	-	-	56	-	-
14.	108	98	100	96	102	100	95
15.	132	121	-	-	126	-	-
16.	-	86	86	-	94	86	88
17.	61	62	59	-	67	-	60
18.	53/-	54/54	-	-	52/52	-	-
19.	34/-	30/-	-	-	30/-	-	-
20.	48/-	46/46	49/44	-	47/48	-	45/45
21.	-	32/31	-	-	30/30	-	-
22.	-	25	-	-	-	-	-
23.	-	22	17	-	16	-	-

Augsburg

Grab-Nr.	164	165	166	172	174	met. 175a	176
Geschlecht	♂	♂	♂	♂	♀	♂	♂
Maß-Nr.							
1.	191	180	171	194	183	190	179
2.	-	-	96	-	98	102	102
3.	153	148	147	136	133	142	145
4.	101	99	96	99	95	94	99
5.	127	-	126	121	118	124	125
6.	126	-	112	102	112	114	116
7.	548	-	508	533	512	538	514
8.	-	-	173	-	160	170	155
9.	316	-	326	318	298	320	323
10.	-	-	-	-	224	223	235
11.	140	125	137	141	120	122	125
12.	119	109	117	118	105	108	111
13.	59	-	65	-	64	56	63
14.	111	102	102	101	101	105	107
15.	-	-	-	-	123	-	139
16.	106	-	95	-	92	72	110
17.	67	-	73	-	68	-	72
18.	-	-	-	-	53/53	-	-/54
19.	-	-	-	-/25	33/33	-	36/35
20.	51/51	-	55/-	-	49/49	49/49	53/53
21.	-	-	-	-	31/31	34/-	-/34
22.	-	-	-	-	-	-	25
23.	-	-	20	-	19	-	21

Augsburg

Grab-Nr.	189	met. 190	191	196	197a	197b	209
Geschlecht	♀	♂	♂	♀	♀	♀	♀

Maß-Nr.

1.	177	187	193	177	183	182	176
2.	97	-	-	96	96	-	-
3.	134	144	152	137	142	133	128
4.	91	106	100	89	90	93	89
5.	121	127	-	114	117	113	111
6.	104	121	119	110	111	112	104
7.	501	534	551	504	520	512	493
8.	170	184	-	154	165	-	165
9.	303	305	334	297	309	305	302
10.	-	-	-	220	-	-	-
11.	120	120	135	124	131	-	127
12.	105	104	115	124	131	-	111
13.	65	57	60	64	61	-	65
14.	98	111	107	97	101	103	95
15.	121	-	-	123	-	-	-
16.	97	-	-	92	91	-	-
17.	67	-	-	67	65	-	-
18.	53/52	-	-	53/53	-	-	-
19.	33/30	-	-	28/28	-	-	-
20.	49/49	-	-	47/45	-	-	-
21.	34/34	-	-	32/34	-/30	-	-
22.	25	-	-	-	-	-	-
23.	23	-	-	16	-	-	-

Augsburg

Grab-Nr.	211	214a	214b	217	met. 218	222	224
Geschlecht	♀	♂	♀	♂	♂	♂	♂
Maß-Nr.							
1.	175	172	175	191	185	188	191
2.	91	-	-	-	-	103	-
3.	136	146	136	141	138	139	152
4.	91	98	89	98	98	99	108
5.	136	125	115	120	126	121	131
6.	106	111	-	108	112	117	122
7.	494	508	495	-	542	523	554
8.	160	169	157	-	190	160	176
9.	-	298	296	-	310	304	315
10.	-	-	219	-	-	-	-
11.	125	125	122	-	137	112	122
12.	110	110	107	-	115	108	105
13.	58	61	57	-	58	54	64
14.	95	102	94	107	105	106	114
15.	-	-	-	-	-	-	-
16.	89	-	91	-	-	97	100
17.	66	-	66	-	-	70	74
18.	-/49	-	-	-	-	54/54	-
19.	-/28	-	-	-	-	31/-	-
20.	-/51	-	-	-	-	52/50	47/47
21.	32/32	-	-	-	-	35/33	32/32
22.	-	-	-	-	-	-	-
23.	19	-	-	-	-	24	20

Augsburg

Grab.Nr.	226	met. 229	met. 230	236	240	245b	246
Geschlecht	♂	♂	♂	♀	♂	♀	♀
Maß-Nr.							
1.	195	198	-	179	195	180	167
2.	-	110	108	93	103	104	-
3.	144	141	-	142	140	138	-
4.	101	96	99	92	-	97	-
5.	121	126	-	116	123	117	-
6.	-	-	113	112	109	110	-
7.	540	544	-	514	530	514	-
8.	-	185	-	156	-	146	160
9.	318	-	-	312	317	300	302
10.	-	230	-	-	-	-	-
11.	137	135	135	-	-	125	-
12.	120	114	111	-	-	109	-
13.	57	65	-	-	-	60	58
14.	107	101	102	99	-	-	101
15.	-	-	-	-	-	-	-
16.	-	-	-	-	-	-	-
17.	-	80	-	68	-	-	-
18.	-	-/51	-	-	-	-	-
19.	-	-/32	-	-	-	-	-
20.	-	-/46	46/-	-	-	-	-
21.	-	-/34	-	32/-	-	-	-
22.	-	-	-	-	-	-	-
23.	-	-	-	22	-	-	-

Augsburg

Grab-Nr.	met. 248a	250	252	met. 259a	262	263b	264
Geschlecht	♂	♀	♀	♀	♀	♂	♀
Maß-Nr.							
1.	195	176	173	-	-	190	189
2.	-	99	93	-	-	101	-
3.	138	141	137	-	-	132	137
4.	97	97	96	101	101	100	97
5.	116	117	115	-	-	117	119
6.	-	110	106	-	105	111	-
7.	532	505	494	-	-	515	530
8.	-	153	155	-	152	152	-
9.	-	300	299	-	-	301	-
10.	-	-	-	-	-	-	218
11.	120	114	120	130	118	124	123
12.	109	103	106	110	101	109	107
13.	-	60	58	-	66	61	-
14.	104	100	102	-	106	104	-
15.	-	131	128	-	-	130	-
16.	-	90	96	-	-	89	-
17.	-	65	65	-	63	67	-
18.	-	55/51	53/53	-	-	57/56	-/52
19.	-	33/30	33/33	-	-	40/40	-/33
20.	-	46/46	50/50	-	-	47/47	-/48
21.	-	31/31	33/33	-	-	33/33	-/33
22.	-	19	-	-	-	-	-
23.	-	16	23	27	-	18	20

Augsburg

Grab-Nr.	268	271	272	275	277	met. 279	281
Geschlecht	♂	♂	♂	♀	♀	♀	♂
Maß-Nr.							
1.	190	186	197	-	-	172	184
2.	-	-	-	92	-	-	109
3.	147	145	142	-	-	146	144
4.	94	96	-	-	93	94	90
5.	123	118	-	-	-	121	120
6.	115	113	-	110	-	-	113
7.	531	520	-	-	-	-	518
8.	-	-	-	170	-	-	163
9.	-	298	-	288	-	-	312
10.	-	220	-	-	-	-	-
11.	120	125	-	-	132	-	-
12.	105	109	-	-	110	-	-
13.	-	-	-	61	-	-	60
14.	104	104	-	95	-	103	97
15.	-	-	-	-	-	-	-
16.	-	-	-	91	-	-	-
17.	-	-	-	-	-	-	-
18.	-	-	-	-	-	-	-
19.	-	-	-	-	-	-	-
20.	-	-	-	-	-	-	-
21.	-	-	-	-	-	-	-
22.	-	-	-	-	-	-	-
23.	-	-	-	-	-	-	-

Augsburg

Grab-Nr.	285	met. 286	met. 287	Pf4 ¹⁸⁾	Pf6	Pf7
Geschlecht	♂	♂	♂	♀	♂	♂
Maß-Nr.						
1.	184	190	187	174	194	186
2.	-	-	-	96	100	-
3.	139	152	-	137	142	143
4.	99	104	96	95	104	97
5.	118	131	127	118	124	120
6.	112	121	116	108	112	114
7.	512	535	-	495	548	530
8.	-	-	-	155	177	162
9.	313	-	-	280	320	319
10.	-	-	-	-	-	-
11.	-	128	125	112	129	123
12.	-	110	246	106	112	109
13.	-	-	-	59	61	63
14.	108	-	106	98	112	106
15.	-	-	-	-	-	-
16.	-	-	-	-	106	102
17.	-	-	-	-	71	67
18.	-	-	-	-	-	-
19.	-	-	-	-	-	-
20.	-	-	-	-	50/50	45/45
21.	-	-	-	-	31/31	34/33
22.	-	-	-	-	-	25
23.	-	-	-	-	23	23

18) Pfarrgarten

Neuburg

Grab-Nr.	13	19	28	31	33	met. 36	37
Geschlecht	♀	♀	♀	♂	♂	♂	♀
Maß-Nr.							
1.	184	-	184	193	183	193	183
2.	100	-	96	100	105	96	104
3.	133	-	152	148	140	144	141
4.	97	-	93	90	96	105	96
5.	113	-	126	120	118	129	122
6.	110	-	117	120	112	-	106
7.	514	-	533	541	519	547	519
8.	155	-	170	160	167	185	174
9.	290	-	310	315	314	315	313
10.	210	-	228	239	210	230	230
11.	123	-	130	140	131	135	128
12.	109	-	111	121	116	115	110
13.	61	-	56	54	60	63	56
14.	103	-	103	103	103	108	99
15.	130	-	135	-	-	-	-
16.	102	-	95	96	100	-	85
17.	69	-	68	78	69	71	68
18.	53/51	-	-/55	-/59	-/55	-/56	-/51
19.	30/30	-	-/33	-/33	-/30	-/32	-/31
20.	49/49	-/46	47/45	-/59	49/51	-/48	-/47
21.	33/33	-	-/31	-/39	38/38	-/35	-/32
22.	-	-	-	-	-	-	-
23.	21	25	19	20	18	-	21

Neuburg

Grab-Nr.	38	40	47	53	60	62	65
Geschlecht	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
Maß-Nr.							
1.	190	188	187	-	195	182	188
2.	104	104	96	-	98	97	-
3.	152	137	147	-	148	145	140
4.	107	92	95	-	100	101	93
5.	126	117	122	-	122	122	-
6.	114	108	113	-	113	112	108
7.	552	524	536	-	543	536	525
8.	180	165	163	-	160	-	160
9.	335	300	316	-	315	302	310
10.	242	220	210	-	230	220	-
11.	135	134	133	-	130	124	127
12.	112	116	116	-	112	107	109
13.	63	53	59	-	60	-	62
14.	112	105	103	-	108	111	98
15.	148	135	135	-	130	-	-
16.	94	105	101	-	87	103	-
17.	69	68	70	-	72	66	76
18.	-/53	-/60	-	-	51/52	57/-	53/-
19.	-	-/36	-	-	33/30	34/-	36/-
20.	47/50	50/50	48/48	48/47	43/41	51/-	54/-
21.	-	-/37	33/33	-	29/29	34/-	34/-
22.	-	-	-	-	-	-	-
23.	25	19	-	21	18	-	21

Neuburg

Grab-Nr.	80	82	met. 83	met. 84	86	87	88
Geschlecht	♂	♂	♂	♂	♂	♂	♂
Maß-Nr.							
1.	180	184	183	187	189	187	197
2.	93	100	94	106	99	102	106
3.	135	144	138	150	137	144	143
4.	88	96	101	104	96	94	99
5.	117	122	122	138	115	118	125
6.	109	112	108	116	112	111	100
7.	510	522	520	547	531	533	540
8.	165	164	167	178	159	160	175
9.	297	315	305	330	305	317	330
10.	213	225	228	245	230	-	235
11.	131	123	128	128	123	129	130
12.	115	111	111	111	109	112	112
13.	56	65	61	57	59	61	60
14.	100	102	109	113	104	108	102
15.	125	133	133	-	136	-	-
16.	96	90	92	95	100	97	97
17.	70	59	63	69	67	61	67
18.	-/52	58/58	53/54	56/56	52/52	55/-	58/-
19.	30/30	29/29	35/35	35/-	32/32	34/34	35/-
20.	47/49	46/45	45/47	49/49	49/50	48/48	44/44
21.	-/34	32/32	30/30	37/34	32/32	33/33	33/33
22.	-	-	-	28	-	-	-
23.	19	18	21	25	19	21	21

Neuburg

Grab-Nr.	89	90	91	95	99	103	107
Geschlecht	♂	♀	♂	♂	♂	♂	♀
Maß-Nr.							
1.	-	176	181	185	188	-	183
2.	-	-	90	106	103	-	101
3.	-	130	142	141	142	-	133
4.	95	91	97	98	101	93	93
5.	-	114	124	123	120	-	115
6.	-	109	115	104	114	-	104
7.	-	496	526	527	532	-	512
8.	-	165	166	160	168	-	-
9.	-	295	310	320	310	-	297
10.	-	-	-	230	210	220	219
11.	-	119	123	130	130	-	118
12.	-	104	112	114	111	-	106
13.	-	53	63	56	60	-	-
14.	101	110	98	101	107	100	101
15.	-	-	132	137	136	-	-
16.	97	-	80	94	96	91	89
17.	70	-	66	63	64	69	67
18.	-	47/-	-/51	52/-	53/53	53/-	47/-
19.	-	30/-	34/-	31/31	32/32	34/-	27/-
20.	50/50	48/48	49/49	46/46	48/48	54/-	45/47
21.	-/38	28/28	30/-	32/32	32/32	36/-	29/30
22.	-	-	-	-	-	-	-
23.	18	-	18	-	23	19	18

Neuburg

Grab-Nr.	met. 109	111	116	117	118	met. 121	124
Geschlecht	♀	♂	♀	♂	♂	♂	♂
Maß-Nr.							
1.	175	187	180	195	185	193	196
2.	93	99	99	101	96	-	104
3.	131	140	136	143	138	146	145
4.	93	91	97	101	92	102	97
5.	114	119	112	116	121	127	124
6.	103	114	101	114	108	107	123
7.	493	526	504	541	520	545	536
8.	150	-	155	-	-	-	175
9.	281	310	297	312	296	325	327
10.	215	233	208	216	205	-	-
11.	110	130	118	144	125	135	145
12.	96	112	104	123	110	117	125
13.	54	58	61	-	58	-	59
14.	96	101	101	110	110	108	105
15.	-	-	127	-	133	134	136
16.	87	91	88	102	-	98	95
17.	64	68	66	74	-	69	73
18.	-/51	-	53/53	58/58	-	54/54	-
19.	-/33	-/35	33/33	34/34	-	33/33	-
20.	-/46	52/52	47/45	53/53	-	52/-	47/47
21.	-/31	-	28/29	40/40	-	38/38	34/34
22.	22	-	25	24	-	-	24
23.	20	18	22	20	-	-	20

Neuburg

Grab-Nr.	129	met. 130
Geschlecht	♂	♂

Maß-Nr.

1.	201	189
2.	106	101
3.	154	145
4.	102	95
5.	126	119
6.	118	106
7.	565	527
8.	-	170
9.	320	306
10.	-	220
11.	130	119
12.	116	105
13.	55	61
14.	112	105
15.	135	-
16.	100	94
17.	79	68
18.	-/65	-
19.	39/39	34/33
20.	56/56	49/47
21.	43/43	34/34
22.	24	-
23.	23	22

Weismain

Grab-Nr.	xxx	5	6	7	11	13	15
Geschlecht	♂	♂	♂	♀	♀	♀	♀
Maß-Nr.							
1.	-	191	193	185	185	188	187
2.	-	104	-	97	-	-	-
3.	-	138	137	135	135	127	-
4.	98	92	97	94	-	95	92
5.	119	122	-	119	115	109	114
6.	-	111	114	102	112	109	-
7.	-	530	534	515	-	515	-
8.	-	175	169	170	-	162	-
9.	-	310	312	310	292	295	326
10.	-	-	-	238	-	210	-
11.	123	127	131	128	127	130	-
12.	112	108	115	110	111	113	-
13.	-	62	61	65	-	60	-
14.	-	101	-	99	-	106	-
15.	-	-	-	-	-	127	-
16.	-	-	-	-	-	95	-
17.	-	-	66	61	-	-	-
18.	-	-	-	48/-	-	53/-	-
19.	-	-	-/35	26/-	-	34/-	-
20.	-	-	-/50	45/-	-	50/-	-
21.	-	-	-	33/-	-	33/-	-
22.	-	-	-	-	-	-	-
23.	-	-	-	20	-	20	-

Weismain

Grab-Nr.	21b	met. 23	28	29	33	42	43
Geschlecht	♀	♀	♀	♂	♀	♂	♀
Maß-Nr.							
1.	182	190	173	188	181	180	178
2.	92	107	-	111	-	99	97
3.	139	142	127	132	150	136	135
4.	88	107	90	100	95	97	97
5.	113	129	112	117	-	114	120
6.	104	-	104	110	112	103	108
7.	520	-	488	523	520	507	506
8.	160	200	158	168	-	163	158
9.	305	308	290	-	305	310	303
10.	218	244	222	-	-	225	215
11.	137	130	122	137	130	125	120
12.	115	115	106	118	120	108	107
13.	62	63	60	57	64	62	63
14.	-	110	103	-	-	104	102
15.	-	-	-	-	-	-	-
16.	-	93	96	-	-	93	-
17.	-	64	63	-	-	66	-
18.	-	-/50	50/50	-	49/-	50/50	-
19.	-	-/34	32/32	-	27/-	34/33	-
20.	-	-/47	46/46	-	46/-	46/46	-
21.	-	-/29	32/32	-	28/-	28/30	-
22.	-	-	-	-	-	-	-
23.	-	-	21	-	-	-	17

Weismain

Grab-Nr.	44	47	met. 53	54	55	60	66
Geschlecht	♀	♀	♀	♂	♂	♀	♂
Maß-Nr.							
1.	184	179	185	192	202	-	193
2.	-	104	-	104	108	-	100
3.	134	-	-	145	140	-	135
4.	97	98	98	97	94	92	96
5.	117	121	118	125	124	127	122
6.	119	-	-	111	108	-	118
7.	512	-	-	540	-	-	530
8.	-	-	-	173	-	-	178
9.	308	-	-	332	-	-	302
10.	226	-	-	-	-	-	228
11.	125	125	125	140	142	-	135
12.	107	108	107	121	121	-	117
13.	-	-	-	63	-	-	62
14.	101	102	103	106	102	100	105
15.	-	-	-	-	-	-	-
16.	-	92	88	-	-	-	96
17.	61	66	-	63	71	-	67
18.	52/-	51/-	-	-	55/-	-	-
19.	30/-	30/-	-	32/-	36/-	-	-
20.	48/-	43/43	48/-	46/-	50/-	-	53/50
21.	32/-	30/32	31/-	-	31/-	-	33/34
22.	25	25	-	22	-	-	-
23.	21	21	-	20	22	-	22

Weismain

Grab-Nr.	67	72	73	met. 75	79	90	100
Geschlecht	♂	♀	♂	♀	♂	♂	♀
Maß-Nr.							
1.	208	176	208	176	190	190	184
2.	-	-	110	90	111	105	-
3.	-	132	141	-	140	130	134
4.	104	92	103	94	98	98	96
5.	-	-	-	118	122	114	114
6.	-	-	116	103	113	112	112
7.	-	-	-	496	529	525	512
8.	-	-	-	163	177	163	156
9.	-	-	-	298	315	300	297
10.	-	-	-	227	-	259	-
11.	-	120	143	120	132	126	118
12.	-	105	124	106	116	112	104
13.	-	-	-	61	61	-	62
14.	-	-	-	94	106	109	99
15.	-	-	-	-	-	-	-
16.	-	-	-	76	101	96	90
17.	-	-	-	54	71	78	61
18.	-	-	-	-	55/-	55/-	48/48
19.	-	-	-	-	29/-	32/-	30/28
20.	-	-	-	41/-	51/-	52/-	45/45
21.	-	-	-	28/-	37/-	36/-	28/31
22.	-	-	-	-	22	24	-
23.	-	-	-	17	21	23	19

Weismain

Grab-Nr.	met. 105	106	107	117	118	119	120
Geschlecht	♀	♂	♂	♀	♀	♂	♂
Maß-Nr.							
1.	-	187	185	192	178	204	194
2.	-	-	105	98	95	106	107
3.	-	134	137	140	131	148	142
4.	100	93	95	94	95	100	101
5.	131	118	117	122	121	124	121
6.	-	109	106	109	102	112	114
7.	-	517	-	533	505	556	540
8.	-	160	165	175	175	175	168
9.	-	317	323	317	303	326	310
10.	-	222	-	228	229	-	-
11.	132	130	130	140	122	140	128
12.	107	112	112	117	107	122	112
13.	-	64	65	62	68	60	62
14.	105	100	-	99	103	-	-
15.	-	-	-	-	-	-	138
16.	93	-	-	92	85	-	-
17.	71	-	67	65	61	-	-
18.	49/49	-	-	53/-	-/49	-	-
19.	31/31	-	-	29/29	-/34	31/-	40/-
20.	45/45	-	-	48/48	45/45	48/-	51/-
21.	27/28	-	-	32/32	-/27	-	-
22.	-	-	-	-	-	-	-
23.	-	-	21	17	-	-	-

Weismain

Grab-Nr.	121	124	125	127	130	131b	136
Geschlecht	♂	♂	♀	♀	♀	♂	♀
Maß-Nr.							
1.	187	198	-	176	178	200	185
2.	97	104	-	-	-	-	98
3.	140	138	130	141	139	137	141
4.	100	100	94	97	98	95	96
5.	122	122	120	123	-	-	122
6.	105	114	-	112	108	-	111
7.	525	546	-	-	503	-	523
8.	180	167	-	169	165	-	177
9.	320	316	-	-	301	333	305
10.	223	-	-	-	-	-	239
11.	130	132	122	136	123	135	126
12.	112	117	-	113	104	118	110
13.	66	62	-	58	62	64	60
14.	103	107	-	-	-	-	101
15.	-	131	-	-	-	-	128
16.	91	99	-	87	-	-	96
17.	67	68	-	-	70	-	64
18.	55/55	59/59	-	-/57	-	53/-	51/51
19.	34/34	34/34	-	-/34	-	37/-	32/30
20.	51/51	49/49	-	48/48	-/46	45/-	47/47
21.	34/34	35/35	-	27/27	-/32	28/-	32/32
22.	-	-	-	-	-	-	-
23.	-	23	-	-	-	-	18

Weismain

Grab-Nr.	138	met. 139	147a	149	met. 151	157	met. 158
Geschlecht	♂	♀	♀	♀	♀	♀	♀
Maß-Nr.							
1.	197	192	188	186	-	187	186
2.	-	-	91	101	-	95	103
3.	144	145	137	131	-	142	130
4.	99	106	94	97	102	99	95
5.	123	128	117	112	-	123	119
6.	108	117	103	107	-	112	105
7.	545	545	525	510	-	531	508
8.	174	188	-	165	-	170	177
9.	325	316	320	295	-	318	297
10.	-	235	-	-	-	232	228
11.	134	140	137	125	129	134	117
12.	117	117	113	112	109	117	101
13.	62	58	61	63	-	64	65
14.	108	110	103	107	-	105	100
15.	-	136	-	129	-	-	-
16.	104	95	90	111	-	97	88
17.	67	66	66	66	64	64	65
18.	-	58/55	-	54/-	-	52/52	53/-
19.	-	34/34	-	32/31	-	31/31	30/-
20.	47/47	47/47	-/46	48/48	47/-	50/50	42/42
21.	41/31	35/34	-/31	32/-	33/-	36/36	31/31
22.	-	29	-	-	-	-	21
23.	-	27	-	25	25	25	21

Weismain

Grab-Nr.	160	163	164	165	167	168	169
Geschlecht	♂	♂	♂	♀	♂	♀	♀
Maß-Nr.							
1.	210	196	-	186	200	173	186
2.	-	111	-	-	103	-	97
3.	145	132	145	137	134	-	134
4.	106	95	105	100	100	92	96
5.	-	119	131	-	117	-	115
6.	122	110	117	112	108	-	110
7.	537	532	-	522	553	-	509
8.	190	165	-	165	175	-	170
9.	344	315	348	322	307	-	303
10.	-	-	-	-	228	-	211
11.	145	128	-	126	137	123	130
12.	124	113	-	110	121	109	110
13.	60	65	-	65	60	-	57
14.	112	105	-	-	104	100	102
15.	-	-	-	-	-	-	126
16.	102	-	-	-	95	90	95
17.	71	65	-	-	-	66	65
18.	-	-	-	-	-/52	50/50	55/55
19.	-	-	-	-	-/33	30/31	31/31
20.	52/52	-/46	-	-	48/48	46/46	47/47
21.	37/37	-/32	-	-	-/33	29/29	36/36
22.	-	-	-	-	-	-	21
23.	-	-	-	-	-	-	20

Weismain

Grab-Nr.	met. 170	171	173	176	178	met. 180	181
Geschlecht	♂	♀	♀	♀	♀	♂	♀
Maß-Nr.							
1.	195	173	182	-	187	194	180
2.	-	89	-	110	109	-	94
3.	134	138	130	-	144	-	135
4.	98	90	91	88	96	100	87
5.	122	117	111	-	120	127	110
6.	106	109	-	-	108	107	109
7.	530	-	-	-	529	-	500
8.	-	160	155	-	160	-	160
9.	311	307	300	-	316	-	297
10.	-	-	-	-	-	-	208
11.	136	120	123	120	127	123	120
12.	120	103	105	104	112	113	107
13.	-	66	59	-	59	-	57
14.	-	-	-	-	107	109	94
15.	-	-	-	-	-	-	-
16.	-	-	-	-	100	97	87
17.	71	-	-	-	68	73	61
18.	51/-	-	-	-	53/53	55/-	54/53
19.	33/-	-	-	-	35/35	31/-	35/35
20.	46/-	-	-	-	50/50	52/50	42/42
21.	31/-	-	-	-	36/36	35/-	30/29
22.	-	-	-	-	-	-	-
23.	26	-	-	-	22	-	17

Weismain

Grab-Nr.	185	188	189	191	193a	194	202
Geschlecht	♀	♂	♂	♂	♂	♀	♀
Maß-Nr.							
1.	181	191	204	196	190	190	-
2.	89	111	-	-	100	97	-
3.	137	140	145	139	147	142	-
4.	93	98	104	96	96	94	89
5.	119	121	-	119	122	-	-
6.	104	111	117	116	120	-	-
7.	502	527	554	-	535	525	-
8.	170	160	-	-	161	-	-
9.	308	314	333	-	318	309	-
10.	233	224	-	-	-	-	-
11.	130	132	139	127	130	138	125
12.	112	115	119	114	115	116	109
13.	62	59	61	-	60	59	-
14.	94	-	111	-	-	-	-
15.	-	-	-	-	-	-	-
16.	89	-	101	-	-	-	-
17.	56	75	79	-	65	-	-
18.	-/48	56/-	67/67	-	-/52	-	45/-
19.	-/26	34/-	36/36	-	-/29	-	-
20.	41/40	53/-	53/53	-	-/45	-	45/-
21.	31/31	38/-	-/39	-	-/35	-	37/-
22.	-	-	-	-	-	-	-
23.	-	19	-	-	-	-	-

Weismain

Grab-Nr.	203	met. 206
Geschlecht	♀	♂

Maß-Nr.

1.	184	187
2.	-	93
3.	139	141
4.	90	94
5.	121	-
6.	107	-
7.	-	524
8.	-	170
9.	-	314
10.	-	-
11.	-	129
12.	-	112
13.	-	63
14.	-	103
15.	-	-
16.	-	89
17.	-	67
18.	-	-/50
19.	-	-/33
20.	-	47/47
21.	-	32/32
22.	-	-
23.	-	-

Lebenslauf

Ich wurde am 17.2.1952 in Kelheim als zweites von drei Kindern der Eheleute Dr.Georg und Adele Dauer,geb.Stammen, geboren.

1958-1962 besuchte ich die Volksschule in meiner Heimatstadt.Die Gymnasialausbildung von 1962 bis 1971 schloß ich mit dem Abitur am humanistischen St.Michaels-Gymnasium in Metten ab.Anschließend studierte ich an der Ludwig Maximilians-Universität München Zahnmedizin und beendete mein Studium im Juli 1977 mit dem Staatsexamen.

Unmittelbar darauf leistete ich meinen Grundwehrdienst ab.Ab Januar 1979 bin ich in freier Praxis als Assistenz-zahnarzt tätig.

Ich bin seit 1975 verheiratet.

Georg-Christoph Dauer
Hiltenspergerstr.43
8000 München 43

